



# Welt der **FERTIGUNG**

Das Magazin für Praktiker und Entscheider



**Buchautor Gerd Maas**  
erläutert, warum Erben  
gerecht ist. **16**



**Wer den Aufbau der  
DXF-Codierung kennt,  
hat gute CAM-Karten. 90**



**Das Nixdorf-Museum  
präsentiert 5 000 Jahre  
Informationstechnik. 32**



**Arbeitsschutzkleidung  
modischer Art wird von  
Kübler produziert. 58**



## Müheless zum CNC-Code

Per Fingerwisch nach Art eines Smartphones wird die CNC-Steuerung ›Smooth‹ von Mazak bedient, was kurze Einarbeitungszeiten und irrtumsfreie NC-Programme verspricht. Seite 14

**PRÄZISION UND LEISTUNG  
PUNKTGENAU**

**INDEX**



**AMB**  
Internationale Ausstellung  
für Metallbearbeitung  
**13. - 17.09.2016**  
**Messe Stuttgart**

Besuchen Sie uns auf der AMB  
in Halle 3 - Stand C52

## **INDEX R200/R300 – Dreh-Fräszentrum**

**Die R200 und die R300 setzen den Maßstab für eine neue Generation von Dreh-Fräszentren. Zwei Motor-Frässpindeln in zwei unabhängigen Teilsystemen ermöglichen Stückzeiten, die für komplexe und schwer zerspanbare Werkstücke kaum erreichbar waren.**

- Motor-Frässpindeln mit Werkzeuggesten für insgesamt 12 feststehende Werkzeuge permanent im Arbeitsraum
- Getrennte Teilsysteme für obere und untere Frässpindel; dadurch vollwertige Rückseiten- oder Parallelbearbeitung
- Simultane Fräsbearbeitung an Haupt- und Gegenspindel
- 5-Achs-Interpolation für beide Frässpindeln
- Hohe Beschleunigungen und hohe Eilgänge
- Großes Kettenmagazin für 80 / 140 Werkzeugplätze
- Extrem kurze Span-zu-Span-Zeiten
- Maschinenbett in geschlossener Kastenbauweise bietet höchste Steifigkeit
- Sehr gut zugänglicher und klar strukturierter Arbeitsraum

*better.parts.faster.*

**INDEX-Werke GmbH & Co. KG**  
**Hahn & Tessky**  
Plochinger Straße 92  
73730 Esslingen  
Tel. +49 711 3191-0  
info@index-werke.de  
www.index-werke.de

# Zu ›Industrie 4.0‹ muss sich auf jeden Fall ›Schule 4.0‹ gesellen

Unter dem Schlagwort ›Industrie 4.0‹ haben sich Deutschlands Unternehmen aufgemacht, neue Wege in Sachen effizienter Fertigung zu beschreiten. Der Schritt ist überfällig, kommt jedoch gerade noch rechtzeitig. Sich nur auf das Renommee bisheriger Produkte zu verlassen, ist in einer schnelllebigen technischen Welt tödlich. Das Unternehmen Deckel, ein ehemaliges Schwergewicht im Bau hochwertiger Fräsmaschinen, hat beispielsweise den Trend zur CNC-Steuerung verschlafen und ist daher heute Geschichte. Maho hingegen hat sich dieser Technik von Anfang an mit Haut und Haar verschrieben und so seinen kometenhaften Aufstieg ermöglicht.

Allerdings nutzt es nichts, seiner Zeit zu weit voraus zu sein, wie eben auch Maho leidvoll mit seinem CIM-Engagement erfahren musste. Die Komplexität einer manuellen Fertigung wurde schlicht unterschätzt, weshalb CIM schließlich wieder begraben wurde. Zu viele Bausteine waren damals nicht CIM-tauglich, was sich mit Industrie 4.0 nun ändert. Ob Werkstück, Spannmittel, Steuerung oder Leitrechner – jedes am Fertigungsprozess beteiligte Objekt wird künftig in der Lage sein, in dieser Umgebung seinen Part selbstbestimmt zu spielen: Der ankommende Rohling sagt der jeweiligen Maschine, was an ihm zu machen ist, woraufhin diese sich selbst mit den passenden Werkzeugen bestückt.

Dies geht so lange weiter, bis am Ende der Kette das fertige Werkstück von einem Roboter verpackt und ins Lager gebracht wird. In diesem Kontext wird der aufstrebende 3D-Druck eine überragende Rolle spielen, der Mensch jedoch immer öfters nur mehr für Wartungs- und Einstellarbeiten gebraucht. Durch weniger Beschäftigte sinken die Personalkosten in den einzelnen Unternehmen.

Dennoch ist nicht mit einer Abnahme der Arbeitsplätze zu rechnen. Eher wird das Gegenteil der Fall sein: Durch Industrie 4.0 wird dieser Nachteil bei Weitem durch neue Unternehmen mehr als ausgeglichen. Diese werden mit völlig neuen



Dienstleistungen und Produktionskonzepten für Leben auf dem Markt sorgen. In der Konsequenz bedeutet dies, dass die kommenden Facharbeiter- und Führungsgenerationen eine noch intensivere Ausbildung genießen müssen, um geringerer Unternehmenspersonalstärke sowie anspruchsvollerer Technik gerecht zu werden. Diesbezüglich sieht es in Deutschland jedoch wenig erfreulich aus.

Schmerzlich muss man zur Kenntnis nehmen, dass junge Leute immer weniger in der Lage sind, einfache technische Berechnungen anzustellen oder erarbeitete Lösungen auf eine neue Aufgabe zu übertragen. Ist der Handy-Generation das handwerkliche Geschick sowie die Lust am selbstständigen Denken verloren gegangen?

Die Gründe sind vielschichtig und sicher auch in der Schule zu suchen. Teilweise schlechte und veraltete Ausstattung, fehlendes Personal und inhomogene Klassen

ziehen das Niveau nach unten. Zu allem Überfluss müssen Unternehmen auch noch Geld in die Hand nehmen, damit ihre Azubis den PAL-Befehlssatz lernen, der für die CNC-Prüfung benötigt wird und nach wie vor von den IHKs am Leben gehalten wird. Ein Unding, das endlich in die Ausbildungs-Gruft gehört. Zeit, dass wir ›Schule 4.0‹ anstreben, damit Industrie 4.0 nicht ebenso floppt, wie ehemals CIM.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen Ihr

Wolfgang Fottner

**Nur Bildung und Fleiß sind in der Lage, Wohlstand zu schaffen und zu erhalten.**

Reib- und Senkwerkzeuge für höchste Genauigkeiten

Reibahlen im 100stel Durchmesserbereich innerhalb 48 Stunden lieferbar



**NACHREINER**

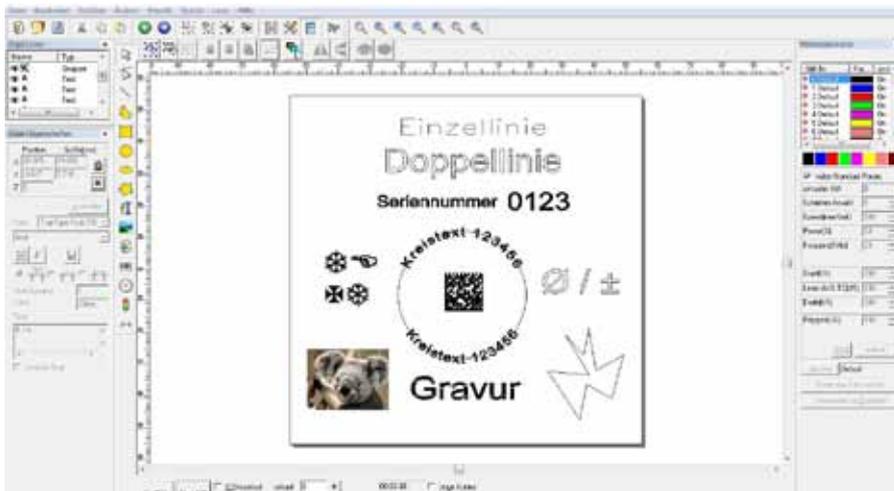
spanabhebende Werkzeuge

Egert 6

D-72336 Balingen

[www.nachreiner-werkzeuge.de](http://www.nachreiner-werkzeuge.de)





**Der besonders einfache Weg zur perfekten Gravur 40**

Eine leicht bedienbare Software ist Voraussetzung für effektives Lasergravieren. Diesbezüglich kann die Lösung von Evotech ohne Abstriche überzeugen.



**Interview mit dem erfolgreichen Buchautor Gerd Maas 16**

Erben wird oft als Bereicherung diffamiert. Gerd Maas stellt klar, dass dem nicht so ist und die Abschaffung der Erbschaftsteuer sogar das Wirtschaftswachstum steigern würde.



**Gastkommentar von Prof. Dr. Ulrich Kutschera 93**

Die Gender-Ideologie durchdringt unsere Gesellschaft. Prof. Dr. Ulrich Kutschera erläutert, warum sie von jedem vernunftbegabten Menschen zurückgewiesen werden sollte.

**Standards**

Editorial	3
Ticker	6
Spotlight	8
Kurzmeldungen	10
Gastkommentar	93
Impressum / Inserenten	94
Themenvorschau	94

**Goodies**

Zum CNC-Programm via Fingerwisch	14
Mit gutem Design zum Erfolg	56
Firmenkauf erfolgreich umsetzen	70
Bücher: Warum Erben gerecht ist	76

**Interview**

Buchautor Gerd Maas legt dar, warum es sinnvoll ist, die Erbschaftsteuer abzuschaffen.	16
--	----

**Die Fertigungswelten**

Highlights aus der Fertigungswelt	20
Die Fräs- und Drehwelt	22
Die Schneidstoff- und Werkzeugwelt	26
Die Spannwelt	36
Die CAD/CAM/ERP-Welt	40
Die Rohr-, Blech-, und Bänderwelt	44
Die Schleifwelt	48
Die Welt der Messtechnik	52
Die Welt des Wissens	58
Die Kühlmittel- und Tribologiewelt	62
Die Reinigungs- und Entsorgungswelt	66
Die Laser-, Wasserstrahl- und Funkenerosionswelt	72
Die Welt der Automation	78
Die Welt der Handwerkzeuge	82
Die Welt der Sicherheitstechnik	84
Die Welt der Rechtsprechung	86
Die Welt jenseits der Metalltechnik	88
Die Welt der Weiterbildung	90

**Die Welt der technischen Museen**

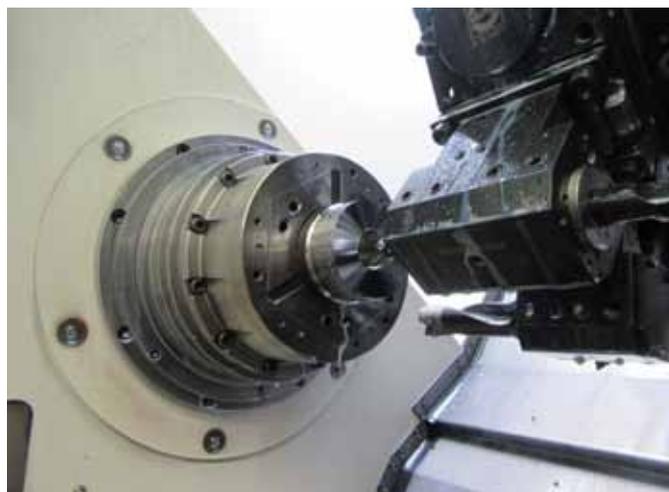
Das Heinz Nixdorf -Computermuseum in Paderborn	32
--	----





**Ein Spezialist für ovale Zahnräder 22**

Unrunde Zahnräder waren bisher nur per Erodieren oder via Wälzstoßen herstellbar. Koepfer zeigt, dass es auch anders geht.



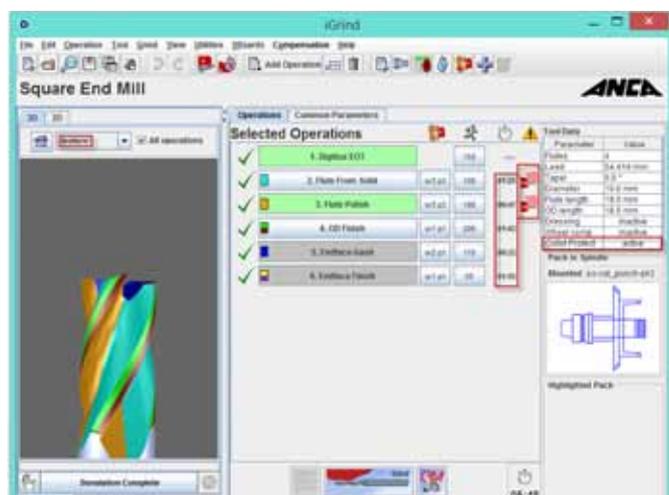
**Die Alternative zum Dreibackenfutter 38**

Immer mehr Unternehmen wenden sich vom Dreibackenfutter ab und wählen, wie die KTR-Gruppe, Lösungen von Hainbuch.



**Schweißtechnik aus einer anderen Welt 44**

Mit dem Schweißprozess ›Forcearc puls‹ hat das Unternehmen EWM das MIG/MAG-Schweißen revolutioniert.



**Geschwind zum Zerspanungswerkzeug 48**

›Toolroom 2016‹ lautet der Name von Ancas Software, die dafür sorgt, dass selbst komplexe Fräser rasch geschliffen sind.



**Mehr Umsatz mit gutem Design 56**

Jürgen R. Schmid verpackt mit seinem Unternehmen ›Design Tech‹ Technik derart ansprechend, dass diese zum Markttrenner wird.



**Zwei Fertigungswelten vereint 72**

Die innovative ›Lasertec 65 3D‹ von Sauer vereint additives Fertigen sowie Zerspanen in einer Maschine und bietet so neue Perspektiven.

## Gefährliches per Mausclick finden Biozidprodukte einfach anmelden Vorschriften zur Gefahrenabwehr

In ihrem Portal informiert die BAuA über in Deutschland gefundene gefährliche technische Produkte.

Im Produktsicherheitsportal der BAuA finden sich Informationen über gefährliche Produkte. Bei den Meldungen handelt es sich um Produktrückrufe. Daneben werden Untersagungsverfügungen der deutschen Marktüberwachung aufgegriffen und einzelne Meldungen des Schnellwarnsystems »Rapex« der Europäischen Kommission veröffentlicht. Die BAuA-Datenbank »Produktsicherheit« führt die Ergebnisse aus den Meldeverfahren zusammen. Der Nutzer hat die Möglichkeit, die Datensätze frei nach beliebigen Stichworten zu durchsuchen oder die Ergebnisse nach Meldeverfahren und Produktkategorie zu filtern.



[baua.de](http://baua.de)

Mit dem Formular »eBiomeld« lassen sich Biozidprodukte sehr einfach online registrieren.

Im Rahmen der Biozid-Meldeverordnung müssen alle Biozidprodukte, die in Deutschland vermarktet werden sollen, der Bundesstelle für Chemikalien gemeldet werden. Die Bundesstelle für Chemikalien bei der BAuA bietet dazu das Formular »eBiomeld« an. Mit ihm lassen sich Biozidprodukte online registrieren. Dieses Formular gibt es nun in neuer Version, was dem Nutzer das Meldeverfahren erleichtert. Die bisher verwendeten Zugangsdaten der bestehenden Benutzerkonten sowie die bislang erfolgten Meldungen bleiben bestehen. Zudem können nun Meldungen mehrerer Produktarten in nur einem Eintrag erfolgen.



[baua.de](http://baua.de)

Zum Schutz vor gefährlichen Produkten hat die Europäische Union mehrere Rechtsvorschriften erlassen.

Laut Produktsicherheitsgesetz darf ein Produkt nur auf den Markt kommen, wenn es bei bestimmungsgemäßer Verwendung die Sicherheit von Personen nicht gefährdet. Der FBDi weist darauf hin, dass Hersteller, Importeure und Händler ein umfassendes Pflichtenheft erfüllen müssen. Sie sind verantwortlich für regelmäßige Prüfungen und Kontrollen sowie diesbezüglich einer Dokumentation für Aufsichtsbehörden. Das Jahr 2016 wird dazu Änderungen bringen. Das Nichtbefolgen des ProdSG ist mit Sanktionen belegt. Grobe Fahrlässigkeit oder Vorsatz können mit Geldstrafe oder Freiheitsstrafe geahndet werden.



[fbdi.de](http://fbdi.de)

## Echa: erfolgreich Hürden nehmen Eine Kaufprämie ist der falsche Weg Elektromobilität besser managen

Die dritte Registrierungsphase für Chemikalien unter der Reach-Verordnung steht bevor.

Laut der Reach-Verordnung müssen chemische Stoffe als solche oder in Gemischen grundsätzlich bei der »Echa« in Helsinki registriert werden. Das gilt für Unternehmen, die Stoffe ab einer Tonne pro Jahr herstellen oder importieren. Die Umsetzung in europäisches Recht erfolgt in verschiedenen Registrierungsphasen. Während dieser dritten großen Phase werden besonders kleine und mittlere Unternehmen ihre Stoffe und Gemische registrieren müssen. Bei der Veranstaltungsreihe »Reach 2018 - Jetzt erfolgreich registrieren!« informieren Fachleute über die Anforderungen an eine erfolgreiche Registrierung. Die Veranstaltungsreihe ist in Zusammenarbeit mit IHKs entstanden und wird bis Anfang November in verschiedenen deutschen Städten stattfinden.



[baua.de](http://baua.de)

Der Erfolg der Elektromobilität steht und fällt mit der Kostenreduktion – und hängt nicht von einer Kaufprämie ab.

Die Mobilität der Zukunft wird sich ändern müssen. Mittel- und langfristig hat die Elektromobilität große Potenziale. Sie ist eine potenzielle Zukunftstechnologie, von der viele Branchen profitieren können. Deutsche Unternehmen müssen Leitanbieter bleiben und werden. Um dies zu erreichen, müssen die Unternehmen in der Lage sein, Produkte anzubieten, die technisch und preislich wettbewerbsfähig sind. Der Schlüssel dazu liegt in der Forschung, insbesondere in den Bereichen Produktions-, Batterie- und Antriebstechnik. Hier ist auf denjenigen Forschungsstrukturen aufzubauen, die die deutsche Industrie stark gemacht haben: Die branchenübergreifenden, vorwettbewerblichen Innovationsnetzwerke der Industriellen Gemeinschaftsforschung. Darüber hinaus fordert der VDMA die Einführung einer steuerlichen Forschungsförderung, so wie sie in nahezu allen

OECD-Ländern üblich ist. »Eine Kaufprämie dagegen setzt die falschen Anreize«, sagt VDMA-Hauptgeschäftsführer Thilo Brodtmann. »Weder lassen sich Streuverluste und Mitnahmeeffekte vermeiden noch ist die Zielsetzung einer technologischen und preislichen Wettbewerbsfähigkeit der Elektromobilität auf diese Weise zu erreichen. Das Ziel von einer Million E-Fahrzeugen in 2020 kann keine Rechtfertigung für eine Kaufprämie sein.« Der VDMA ist nach wie vor davon überzeugt, dass die für eine Kaufprämie vorgesehenen Mittel mit weit besserer Wirkung zu Beginn der Wertschöpfungskette, also in Forschung und Entwicklung, investiert werden sollten. Ein weiteres Mittel ist die unbefristete Einführung der degressiven Abschreibung. Gerade neue Technologien mit starken Entwicklungsschüben sollten schnell steuerlich abgeschrieben werden können. Dies fördert die Produktionstechnik und sichert Arbeitsplätze.



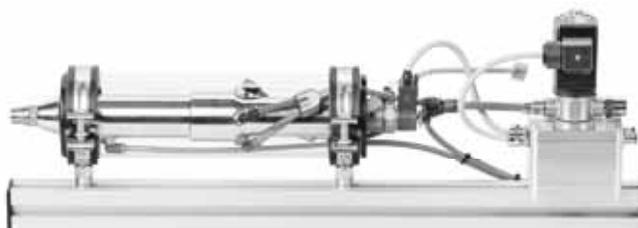
[vdma.org](http://vdma.org)

# DIE SCHNELLSTEN VON 0 AUF 100



**0,3 s**

Eine KSS-Pumpe, die alles regelt: KTS | turboschnell in 0,3 s | steigert die Produktivität | spart Energie



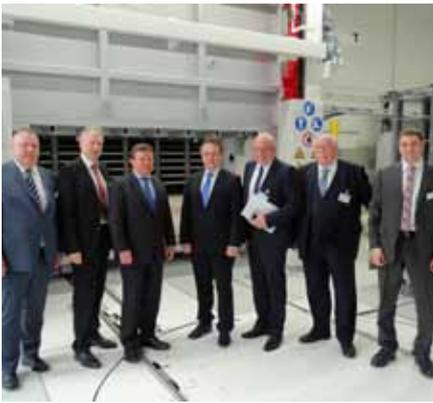
**0,1 s**

Ein MMS-System, das mitdenkt: ControlLube | dosiert präzise in 0,1 s | regelt Ölmenge und Luftdruck getrennt

AMB Stuttgart, 13. – 17.09.2016. Wir stellen aus in Halle 6, Stand 6C38.

KNOLL Maschinenbau GmbH, Schwarzachstraße 20, 88348 Bad Saulgau, [www.knoll-mb.de](http://www.knoll-mb.de)

**KNOLL**  
It works



## Ofenhalle eingeweiht

Keramikspezialist Ceramtec setzte mit der Einweihung einer neuen Ofenhalle in Marktredwitz ein Zeichen für die Zukunft des Geschäftsbereichs ›Chemietechnik‹ am Standort. Ceramtec-CEO Dr. Ulf-D. Zimmermann nahm die neue Sinteranlage offiziell bei einem kleinen Festakt in Betrieb. Begleitet wurde der feierliche Anlass durch Dr. Hans-Peter Friedrich, Mitglied des Bundestages, Wilhelm Wenning, Regierungspräsident von Oberfranken, Dr. Karl Döhler, Landrat des Landkreises Wunsiedel und Oliver Weigel, Oberbürgermeister der Stadt Marktredwitz. .



[ceramtec.de](http://ceramtec.de)



## Arbeiten im Grünen

In Oberndorf knallten die Sektkorken. Im Stadtteil Lindenhof hatte Mitutoyo CTL Germany, eine Tochter des renommierten japanischen Messtechnikherstellers Mitutoyo, seinen 1700 Quadratmeter großen neuen Firmensitz bezogen und in einer Feierstunde eingeweiht. Hier zwischen Alb und Schwarzwald entsteht fortan die leistungsstarke Mitutoyo-Messtechniksoftware. Das neue zweistöckige Domizil mit einem großen Messraum im Erdgeschoss und einer modernen Büroetage im ersten Stock präsentiert sich in einer angenehmen Atmosphäre, lichtdurchflutet, durchdacht gestaltet und bietet Platz für

## 150 Jahre unabhängig und in Familienhand

Das schaffen die wenigsten: Als unabhängiges mittelständisches Familienunternehmen blickt Zeller+Gmelin auf eine 150-jährige Geschichte zurück. Seit den Anfängen im Jahr 1866 hat sich der Eislinger Experte für Spezialschmierstoffe, Druckfarben und Chemie zum bevorzugten Partner großer und kleiner Unternehmen entwickelt. Mit einem zweitägigen Festakt und einem Tag der Offenen Tür am 24. September will Zeller+Gmelin dieses Firmenjubiläum feiern. Als Schmierstoffhersteller bietet Zeller+Gmelin individuelle und ganzheitliche Lösungen aus einer Hand von der Forschung über die Entwicklung bis hin zur Produktion. Von der hohen Innovationskraft des Zulieferers profitieren zahlreiche nationale und internationale Unternehmen wie beispielsweise Bosch. Mit einem aktuellen Jahresumsatz von 269 Millionen beschäftigt der Schmierstoffexperte weltweit rund 900 Mitarbeiter, wovon über die Hälfte am Stammsitz in Eislingen tätig ist. Als einer der größten Arbeitgeber der Region feiert Zeller+Gmelin das 150-Jährige Firmenjubiläum mit einem zweitägigen Festakt und einem Tag der Offenen Tür am 24. September. »Wir sind stolz, als eines der wenigen konzernunabhängigen Unter-



nehmen auf eine erfolgreiche, 150 Jahre währende Firmengeschichte zurückblicken können«, sagt Siegfried Müller, Geschäftsführer Marketing und Vertrieb bei Zeller+Gmelin. »Über die vielen Jahrzehnte sind wir zu einem internationalen Unternehmen mit 16 Tochtergesellschaften herangewachsen. Als innovativer Lösungsanbieter und bevorzugter Partner der Industrie wollen wir den Menschen in der Region Eislingen auch in Zukunft sichere Arbeitsplätze bieten – ein Anlass, den wir am 24. September gebührend feiern werden und zu dem wir interessierte Besucher recht herzlich einladen.«



[zeller-gmelin.de](http://zeller-gmelin.de)

55 Beschäftigte. Dem Wachstumskurs bei Mitutoyo CTL trägt auch das rund 5700 Quadratmeter große Grundstück und die Möglichkeit eines Anbaus Rechnung. Für Wohlfühlatmosphäre und Inspiration bei den Mitarbeitern sorgt eine Terrasse im Grünen. Und für Arbeiten, die höchste Konzentration erfordern, steht den CTL-Männern nun sogar ein Stillarbeitsraum zur Verfügung, in dem nicht gesprochen werden darf. »Das neue Gebäude schafft beste Voraussetzungen für unsere Arbeit bei der Softwareentwicklung«, freut sich Geschäftsführer Peter Klein. In Sachen ›Gebäudetechnik‹ wurde insbesondere auf umfassende Umweltfreundlichkeit und ausgesprochene Energieeffizienz großes Augenmerk gelegt: Der innovative Bau ist rundum dreifachverglast und wird unter anderem von einem Blockheizkraftwerk beheizt. Darüber hinaus stammt das Wasser für die Toilettenspülung aus einer Regenwasser-Zisterne.



[mitutoyo.de](http://mitutoyo.de)



## Neuer Mann bei Weiler

Stefan Naser ist neuer Technischer Geschäftsführer bei Weiler. Er tritt die Nachfolge von Johann Höller an, der diese Position von 2004 bis 2015 bekleidete und in den Ruhestand gegangen ist. Der 49-jährige Stefan Naser, hat in Nürnberg Maschinenbau studiert und als Diplom-Ingenieur abgeschlossen. Zuletzt war Naser bei der Ato-tech Deutschland GmbH verantwortlich für den Geschäftsbereich Anlagenbau, gleichzeitig leitete er die Produktionswerke.



[weiler.de](http://weiler.de)



## Gute Basis für Nigeria

Der VDMA und die nigerianische Dangote Group wollen gemeinsam ein Trainingszentrum in Nigeria aufbauen, das berufliche Aus- und Weiterbildung in den Bereichen Industriemechanik, Elektrotechnik, Elektronik und Mechatronik anbietet. »Qualifizierte Fachkräfte sind der Schlüssel zu einer nachhaltigen wirtschaftlichen Entwicklung«, erklärte VDMA-Präsident Dr. Reinhold Festge während der Unterzeichnung einer Absichtserklärung.



[vdma.org](http://vdma.org)



## Spektakulärer Beton

Der neue »Nanodur-Beton E80« von Durcrete wurde von der Zulieferindustrie »Betonbauteile« mit dem Innovationspreis in der Kategorie »Betontechnologie« ausgezeichnet. Der UHPC-Beton weist einen E-Modul von über 80 000 N/mm<sup>2</sup> auf und ist damit verformungsstabiler und steifer als Aluminium. Diese spektakuläre Neuentwicklung ermöglicht es unter anderem, Maschinenbetten mit deutlich reduzierten Verformungen herzustellen.



[durcrete.de](http://durcrete.de)



## Personeller Wechsel in der Führungsspitze

Personelle Veränderungen in der Klingelberg-Führungsspitze: Arkin Pariltan, bis dato in Personalunion Gesamtleiter Service und Gesamtleiter Vertrieb, ist nun Mitglied der Geschäftsführung der Klingelberg GmbH sowie der Klingelberg-Gruppe. Zeitgleich hat Dr. Hartmuth Müller seine Aufgaben als Technischer Geschäftsführer aus gesundheitlichen Gründen abgegeben. Zusammen mit Christoph Küster als Kaufmännischer Geschäftsführer und Martin Boelter als Geschäftsführer, dessen Bereiche Pro-



duktion und Logistik nun um alle technischen Bereiche erweitert werden, bildet der Wirtschaftsingenieur Arkin Pariltan nun die Führungsspitze des Unternehmens. Durch die Verbindung von Service und Vertrieb in Personalunion schafft das Unternehmen eine neue Position, die die starke Serviceausrichtung sowohl für die Klingelberg GmbH als auch für die Klingelberg-Gruppe weiter fördert und unterstützt. Dr. Müller wird weiterhin sein technisches Wissen und seinen Rat vollumfänglich zur Verfügung stellen.



[klingelberg.com](http://klingelberg.com)

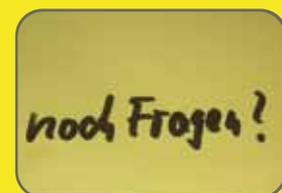
## Kennzeichnen Sie Ihre Werkstücke?



oder



oder



dann

**Messe AMB**  
13.09. - 17.09. 2016  
**Stand 6C13**

**EVOTECH**  
Beschriftungslaser & Lasergravursysteme

Benzstrasse 17  
71101 Schönaich  
Tel: 07031-7649535  
[www.evotechlaser.de](http://www.evotechlaser.de)

# PRÄZISION IST EINSTELLUNGS- SACHE



## Damit Stillstand zum Ausnahmefall wird

MRO-Dienstleister wie die Brammer GmbH können Industriekunden bei Planung und Umsetzung einer vorausschauenden Instandhaltung unterstützen. Im Gegensatz zur „Feuerwehrstrategie“, die erst dann reagiert, wenn die Maschinen bereits den Geist aufgegeben haben, rät Brammer zu vorbeugenden MRO-Maßnahmen. Zustandsorientierte Instandsetzung ist das Mittel der Wahl, denn dank ›Condition-Monitoring‹ können

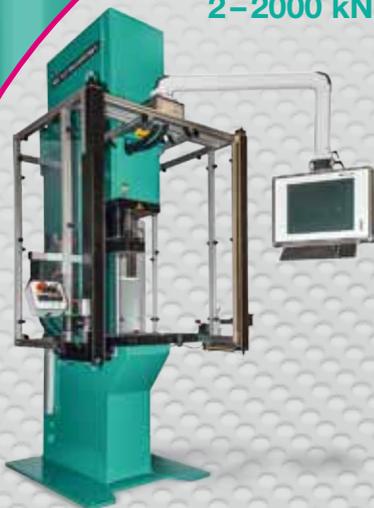
Unwuchten, Wärmeschwankungen und andere Verschleißindizes schon im Vorfeld erkannt und entsprechende Gegenstände eingeleitet werden. Dies versetzt die Instandhalter in die Lage, benötigte C-Teile zur Wartung der Anlage im Ernstfall verfügbar zu haben, was wiederum die Ausfallzeiten und damit die Kosten minimiert. Die Applikationsingenieure von Brammer stehen dabei von den initialen Planungsschritten bis zur Einrichtung und Verwendung moderner Condition Monitoring-Anlagen zur Seite. Brammer stellt sicher, dass im Kundenwerk die zustandsorientierte MRO-Strategie wirksam und zur Gänze umgesetzt wird. So vermitteln Brammer-Mitarbeiter Instandsetzungs-Know-How im Rahmen von Personalschulungen, richten Fernwartungssysteme ein oder führen im Auftrag regelmäßige Überprüfungen und Dokumentationen der Anlagenleistung durch.



[brammer.biz/de](http://brammer.biz/de)

**Motek**  
Halle 6 Stand 6421  
**EuroBLECH**  
Halle 13 Stand E 133

TOX®-  
Pressen  
2–2000 kN



TOX®-Pressen sind präzise Fertigungsanlagen, die mit dem Know-how unserer Mitarbeiter und mit Komponenten unseres innovativen Produktsortiments konstruiert werden.



## Für eine schnelle und einfache Integration

Mitsubishi Electric hat mit dem ›GT2705‹ sein HMI-Portfolio erweitert. Das Modell der aktuellen GT27-Serie kann als Gateway für ein Automatisierungssystem fungieren. Es zeichnet sich durch eine einfache Integration in Steuerungs- und Automatisierungsnetzwerke aus. Im Zusammenspiel mit anderen Mitsubishi Electric-Komponenten kann es als Gateway genutzt werden. Über Funktionen wie Multi-Touch- / Gestensteuerung via Touchscreen lässt sich das HMI intuitiv und schnell wie ein Smartphone bedienen. Die Programmierung läuft über die Software ›GT Works3‹. Integrierte Objektbibliotheken sorgen für eine schnelle Konfiguration. Außerdem ermöglicht eine Vielzahl vordefinierter Templates und Bildschirmoberflächen eine effiziente, in-

tuitive Inbetriebnahme sowie Updates im Betrieb. Das Bediengerät ist standardmäßig mit mehreren Debugging-Funktionen ausgestattet, die Ausfallzeiten reduzieren. Ein externer PC für Inbetriebnahme und Fehlersuche ist nicht nötig. Sogar komplette Nutzerhandbücher können auf dem HMI gespeichert werden. Das GT2705 kann sämtliche Produktionsdaten erfassen und aufzeichnen. Die Back-up- / Wiederherstellungsfunktion erlaubt eine schnellere Inbetriebnahme der Systeme und trägt zur Vermeidung von Produktionsausfällen bei. Aus diversen Anschlussmöglichkeiten ergibt sich ein großes Anwendungsspektrum des Bediengeräts. Beispielsweise kann das GT2705 ohne externen PC unmittelbar mit SQL-, Oracle- und Access-Datenbanken kommunizieren. Per Schnittstelle lässt es sich direkt an die Datenbank eines MES anbinden und kann somit innerhalb eines fabrikweiten Automatisierungssystems effektiv als zentrale Kommunikationsstelle fungieren. Über standardmäßige Ethernet-, RS-232- und RS-422/485-Schnittstellen lässt sich das GT2705 an Steuerungsnetzwerke anschließen. Ein SD-Kartensteckplatz, USB-Host- und USB-Device-Schnittstellen sowie eine direkte SPS-Busanbindung bieten zusätzliche Flexibilität.



[mitsubishielectric.com](http://mitsubishielectric.com)



## Passend für jedes Wetter

In seinem Wetterkatalog 2016/17 präsentiert Berufsbekleidungsspezialist Kuebler sein Outdoorsortiment. Mit einer großen Modellauswahl trägt Kuebler sowohl den unterschiedlichen Witterungsherausforderungen als auch den individuellen Vorlieben der Träger Rechnung. Das Wetterschutzprogramm beinhaltet wärmeisolierende, wasserabweisende und atmungsaktive Jacken, Blousons und Westen in unterschiedlichen Designs und Farbvarianten. Ebenso variantenreich sind die wasserdichten Regenprodukte, die in den beiden geprüften Parametern ›Wasserdurchgangswiderstand‹ (Wasserdichtheit) und ›Wasserdampfdurchgangswiderstand‹ (Atmungsaktivität) durchweg in Klasse 3 mit den höchsten Anforderungen eingestuft wurden.



[kuebler.eu](http://kuebler.eu)

## Partikel sicher stoppen

Beim Betrieb von Maschinen und Anlagen entstehen etwa durch Temperaturdifferenzen oder dynamisch bewegte Maschinenteile Druckunterschiede zwischen dem Gehäuseinneren und der Umgebung. Kontrolliert ausgeglichen werden so zum Beispiel Abstreifer vor unzulässiger Beanspruchung geschützt. Dazu nutzte man im Maschinenbau bisher vor allem Elemente mit Sintergefügen oder Drahtgestriicken, deren Durchlässigkeit aber nicht exakt definierbar sind und daher den Einbeziehungsweise Austrag unerwünsch-

## Robuste Klebebänder für viele Einsatzzwecke

Sie fügen schnell, einfach und halten selbst auf problematischen Oberflächen: die neuen doppelseitigen PE-Klebebänder von 3M. Das macht die robusten Montagebänder zu Problemlösern für zahlreiche Anwendungen in Industrie und Handwerk. Die Klebebänder bestehen aus einem stabilen Polyethylen-Schaumstoffkern. Dieser Kern wiederum ist mit einem bewährten Acrylatklebstoff für Innen- und Außenverklebungen beziehungsweise einem Gummi-Harz-Klebstoff für den Innenbereich versehen. Die Klebebänder haften ideal auf Oberflächen wie zum Beispiel Metall, Glas, Fliesen, Keramik, lackier-



tem Holz und schwierig zu verklebenden Kunststoffen. Selbst zum Abdichten von Fugen oder zur Vibrationsdämmung sind sie bestens geeignet. Die Klebebänder sind langzeitstabil, temperatur- und wetterresistent sowie UV-beständig.



[3m.de](http://3m.de)



## XL-Teile kräftig spannen

Um große Bauteile sicher zu positionieren und Vibrationen zu vermeiden, hat die Erwin Halder KG ihr Spannmittelsortiment um Ausgleichspanner, Aufsitzspanner und Spannstöcke in den Größen M20 und M24 ergänzt. Unterschiedliche

Bauteile lassen sich damit für die Bearbeitung sicher positionieren und in wenigen Schritten flexibel wechseln. Der Aufsitzspanner ist aus einseitiggehärtetem, brüniertem und geschliffenem Einsatzstahl hergestellt und ermöglicht eine Spannkraft bis maximal 30 kN. Für eine punktgenaue Wiederholspannung kommt der optionale Positioniererring zum Einsatz. Halders neuer Spannstock punktet mit einem mechanischen Spindeltrieb und verfügt über einen Spannweg von bis zu 25 mm. Durch die horizontal wirkende Spannkraft hält er große Bauteile absolut zuverlässig in Spannposition und erreicht Spannkraft bis zu 80 kN. Eine weitere Halder-Neuheit ist der Ausgleichspanner in Größe M20. Er dient dazu, überbestimmte Spannstellen an Bauteilen abzustützen. Dieser Spanner erreicht eine Stützkraft von bis zu 10 kN.



[halder.de](http://halder.de)

ter Partikel nur bedingt verhindern. Sehr viel exakter arbeiten siebbasierte Druckausgleichselemente, die Ganter mit der Normbezeichnung ›GN 7403‹ anbietet. Als Kern dieser Elemente dienen in Poly-



amid eingefasste Edelstahl-Siebe mit exakt definierten Maschenweiten von 100 und 500 µm. Ganter-Siebe bilden also eine wirkungsvolle sowie bidirektionale Barriere gegenüber Stäuben, Schmutzpartikeln oder in der Gasphase verteilten Schadstoffen. Partikel mit Durchmessern über der Maschenweite können das Gerät weder verlassen, noch in es eindringen. Sinnvoll: Die Außendurchmesser der Siebelemente sind auf Einschraublöcher gemäß DIN 3852 abgestimmt.



[ganter-griff.de](http://ganter-griff.de)



## Ohne Schaden zur Verschraubung

Handelsübliches Werkzeug verursacht beim Anziehen und Lösen von Schrauben und Muttern Beschädigungen oder Abdrücke an polierten Oberflächen. Es besteht die latente Gefahr, dass sich aggressive Reinigungsmedien, Produktreste oder andere artfremde Stoffe in den unschönen Kratzern absetzen und verborgen bleiben. Mit jeder Beschädigung an der Oberfläche entstehen Toträume, in denen sich Keime oder Bakterien festsetzen und vermehren können. Besonders in den Hygienebereichen können diese Keime und Bakterien eine Kontaminierung der Anlage und des Produktes zur Folge haben. Das Unternehmen Novonox bietet zur Vorbeu-

gung Schoneinsätze an. Selbst Kontaktkorrosion ist mit der Verwendung des Spezialwerkzeugs ausgeschlossen. Durch die Schoneinsätze wird der direkte Kontakt zwischen der Edelstahlverschraubung und dem unedlen Werkzeugstahl verhindert. Eventueller Partikelabrieb des Werkzeugstahls haftet nicht an der Edelstahl-schraubstelle an, eine elektrolytische Spannungsreihe kann daher nicht aufgebaut werden. Die Schoneinsätze für die Stecknüsse werden in der Stecknuss über einen O-Ring und die Schonauflage für den Ring- und Maulschlüssel formschlüssig geklemmt. So kann nichts versehentlich herausrutschen und zu Boden fallen. Die Schoneinsätze sind aus einem hochfesten, FDA-konformen, Kunststoff hergestellt. Sie werden für Ring- und Maulschlüssel aus Aluminium gefertigt und weisen mehr als 1000 Wechselzyklen Standzeit auf. Die Schoneinsätze sind einzeln oder auch als kompletter Werkzeugsatz erhältlich.



[novonox.com](http://novonox.com)

## Spindeltechnik mit Anspruch

Werkzeughersteller entwickeln immer neue Werkzeuge und Beschichtungen für die Mikrobearbeitung. Damit gewinnen Spindeln, die hohe Drehzahlen erreichen, an Bedeutung. Zu den Marktführern in diesem Bereich zählt das Unternehmen Lehmann

Präzision. Die Lehmann-Spindelmodelle gibt es als Modell »HFS« mit Kugel- oder mit Luftlager für Drehzahlen bis zu 96000 U/min. Alle Hochfrequenzspindeln zeichnen sich durch einen besonders vibrationsfreien Lauf aus. Sie haben eine Rundlaufgenauigkeit von weniger als 1 µm. Das trägt zu hoher Produktivität und Bearbeitungsqualität bei. Aber auch zu sehr langen Werkzeugstandzeiten und einer im Ganzen viel längeren Lebensdauer der Spindel selbst. Die Komponenten der Spindeln werden mit hoher Präzision und Qualität im eigenen Haus gefertigt.



[lehmann-precision.de](http://lehmann-precision.de)



## Sicher spannen auf variable Art

Die neue Schnellspanner von Norelem fixieren Werkstücke mit unterschiedlichen Höhen rasch und zuverlässig, ohne dass die Einstellung der Druckschraube verändert wird. Die Schnellspanner ermöglichen eine stufenlose Anpassung bei nahezu gleichbleibender Spannkraft und sorgen für stabile Verbindungen auf Zeit ohne großen Krafteinsatz. Die variablen Schnellspanner kommen zum zuverlässigen Aufspannen beim Bohren, Biegen, Schweißen, Sägen, Schleifen, Prüfen und Montieren

zum Einsatz. Einfache Bedienbarkeit, schnelle und einfache Handhabung und Umrüstung sowie eine lange Lebensdauer kennzeichnen diese Aufspannhilfen. Den jeweiligen Anforderungen entsprechend kann der Bediener über eine Stell-schraube unter dem Hebel im Gelenk die Spannkraft werkzeuglos bis maximal 2500 N anpassen. Die Schnellspanner sind in der Ausführung »horizontal« und »vertikal« mit waagrechttem Fuß sowie als Schubstangenspanner lieferbar. Sie sind aus vergütetem Stahlblech hergestellt, der hochwertige und ergonomisch geformte Zwei-Komponenten-Kunststoffgriff ist ölbeständig. Das Lochmuster der Grundplatte passt für Millimeter- und Inch-Abmessungen gleichermaßen.



[norelem.de](http://norelem.de)



## Schreibgerät für den ABB-Roboter

ABB-Robotics ist ein weltweit führender Anbieter von Industrierobotern, modularen Fertigungszellen und allen damit verbundenen Serviceleistungen. Dank der langjährigen Erfahrung im Bereich der Werkzeugmaschinenentwicklung zeichnen sich ABB-Roboter durch kurze Amortisationszeit, große Flexibilität und hohe Verfügbarkeit aus. Bei der flexiblen Bedienung von Werkzeugmaschinen setzt ABB neue Maßstäbe. Mit der »FlexMT«, einer Automatisierungslösung, kann die Maschinenauslastung um bis

zu 60 Prozent erhöht werden, was gleichzeitig die Arbeitskosten reduziert. Die FlexMT wurde von dem schwedischen Systemhaus »Svia« eigens so konzipiert, dass sie sich sowohl für die Produktion kleiner Losgrößen, als auch für die Massenfertigung eignet. Optional kann die FlexMT mit dem Markierkopf »i53« von Sic Marking ausgestattet werden. Seither ist das kompakte, integrierbare Nadelmarkiersystem »e10Ri53« eine Referenz für Systemhäuser, die nach leicht zu implementierenden Lösungen zur dauerhaften Markierung und Rückverfolgbarkeit suchen. Die Entscheidung zugunsten dieses Nadelmarkiersystems fiel vor allem wegen des kompakten Designs, der kurzen Zykluszeit und der robusten Ausführung. ABB schätzt insbesondere die Plug & Play-Optionen des e10-Controllers.



[sic-marking.de](http://sic-marking.de)



## Antistatikexperte

Elektrostatische Aufladungen von Maschinenkomponenten führen mitunter zu erheblichen Schäden und zu teuren Produktionsausfällen. Denn unkontrollierte Entladungen können durch aufgespeicherte Reibungselektrizität elektronische Bauteile negativ beeinflussen, zu erheblicher Brandgefahr beitragen oder Produktionsprozesse erschweren. Mit »iglidur F2« hat Iigus einen ESD-fähigen Gleitlagerwerkstoff aus Kunststoff im Programm, der speziell für diese Art von Problemanwendungen geeignet ist. Er ist ableitfähig und trägt zur ständigen aktiven Entladung bei. Der besonders niedrige Oberflächenwiderstand (zwischen 103 und 109 Ohm, abhängig von der Geometrie des Bauteiles) vermindert die Höhe der Aufladenspannung und trägt zum Abbau der Aufladung bei.



igus.de

## Spannschraube mit viel Kraft

War vor einigen Jahren noch der Trend in der Maschinenentwicklung in leichtere und schnellere Anlagen, so werden heute Anlagen mit wesentlich höheren Leistungen gebaut. Dies erfordert Spannmöglichkeiten mit höheren Spannkraften. Daher bietet Jakob in seinem bewährten Spannschraubenprogramm

der Baureihe »SC«, auch stärkere Spannschrauben an. Das Unternehmen hat nun die Ausführung »SC 100« im Programm. Die maximale Spannkraft beträgt hier 250 Nm bei



einem Gewinde von M 100x6. Das besondere Geheimnis der SC-Spannschraube ist das Keilspannsystem im Innern. Dank der Geometrie dieses Systems garantiert die Schraube in jeder Spannstellung Selbsthemmung und bietet einen Spannhub bis zu drei Millimeter.



jakobantriebstechnik.de

## O-Ringe endlich sicher montieren

Der Anwender in der Technik kennt das Problem: O-Ringe ohne Beschädigungen in die engen Einbauräume zu installieren oder die festsitzenden O-Ringe ohne Beschädigung an der Maschine aus den Nuten zu demontieren, ist häufig eine langwierige und vor allem schwierige Aufgabe. Nicht selten kommen als Hilfswerkzeuge Schraubendreher oder einfache Kunststoff-Werkzeuge

zum Einsatz. Diese sind oft ursächlich für Beschädigungen oder in der Handhabung unbefriedigend. Hier bietet der innovative Dichtungshersteller C. Otto Gehrckens jetzt eine professionelle Lösung für Anwender an. Mit dem neuen fünfteiligen O-Ring-Werkzeugsatz aus hochwertigem Edelstahl gelingt die Montage oder Demontage von O-Ringen deutlich leichter, schneller und sicherer. Die hochwertigen Edelstahl-Instrumente, bestehend aus Spitzwerkzeug, Abziehhebel, Druck- und Zugwerkzeug als auch einem flachköpfigen Abziehwerkzeug, sind präzise gearbeitet und bieten für die meisten Montage- / Demontage-Anwendungen eine wirksame Hilfe.



cog.de



## Nützliche Infos

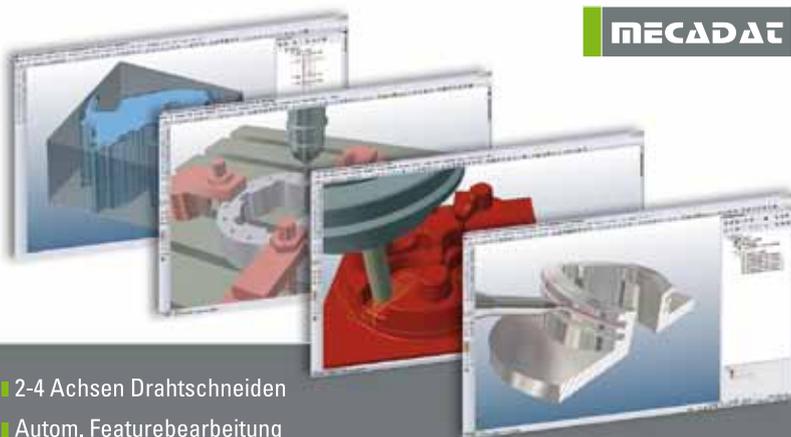
Guss- und Druckgussbauteile sind gefragt. In der Broschüre »GG + GGV« stellt Reime Noris seine Gewindewerkzeuge zur Gusseisen-Bearbeitung kompakt und übersichtlich dar.



noris-reime.de

www.mecadat.de

**VISI™ NC-Bearbeitung**  
CAD/CAM für den Werkzeug- und Formenbau



**MECADAT**

- Flächenmodellierung
- 2D und 3D CAD
- Direktschnittstellen
- 2,5 Achsen Fräsen u. Bohren
- 3 Achsen Fräsen
- 5 Achsen Fräsen
- 2-4 Achsen Drahtschneiden
- Autom. Featurebearbeitung
- Kinematische- u. Abtragssimulation

# Programmieren per Fingerwisch

## Zum CNC-Programm auf neue Art

Das Programmieren von CNC-Maschinen war lange Zeit nur via DIN 66025 möglich. Einer Befehlssprache, die wenig Komfort bot und zu allem Überfluss von Steuerung zu Steuerung variierte. Die aufkommende Dialogprogrammierung Anfang der 1980er Jahre war ein erster Schritt, das Programmieren von CNC-Maschinen zu erleichtern. Mit seiner neuesten Mazatrol-Steuerung ›Smooth‹ (7. Generation) hat Mazak nun beide Verfahren weit hinter sich gelassen. Ab sofort werden CNC-Programme nicht mehr editiert, sondern komponiert.

Komponisten sind Genies, die ganze Notenbücher in ihrem Kopf haben und per Taktstock dem Orchester sagen, wie die einzelnen Instrumente zu spielen sind, damit aus der Gesamtheit der erzeugten Töne etwa Mozarts kleine Nachtmusik oder Beethovens Fünfte korrekt erklingt. Diese Analogie kommt dem Betrachter in den Sinn, der zum ersten Mal die neue Mazatrol-Steuerung ›Smooth X‹ erläutert bekommt. Ohne Übertreibung darf behauptet werden, dass das Programmieren der neuesten Steuerung von Mazak sich grundlegend zur Programmierung einer herkömmlichen CNC-Steuerung unterscheidet. Hier mutieren Fachkräfte zu Dirigenten, die das Steuerungs-Orchester

anweisen, Werkzeugspindeln und Achsen technologisch korrekt anzusprechen, um in Rekordzeit mit Hilfe eines oder mehrerer Zerspanungswerkzeuge aus einem Stück Vollmaterial komplizierte, teils filigrane Werkstücke zu zaubern.

### Finger als Taktstock

Die Finger der Hand übernehmen dabei den Part des Taktstocks. Mittels Gesten, die Smartphone-Besitzern bestens vertraut sind, oder einfachem Fingertipp werden Statusmeldungen abgerufen, Werkzeugdaten eingegeben oder Programme erzeugt. Das Wort ›erzeugt‹ steht hier

ganz bewusst, da nicht mehr von einem Programmieren nach herkömmlichem Schema gesprochen werden kann. Anstatt mühsam G-Code, Werkzeugweg und M-Funktionen Schritt für Schritt zu einem lauffähigen Programm aneinanderzureihen, werden 3D-CAD-Dateien im Step- oder Parasolid-Format vom USB-Stick oder aus dem Firmennetzwerk geladen und aus dem am Bildschirm erscheinenden räumlich wirkenden 3D-Bild jeweils die Flächen und Kanten angetippt, die für je einen CNC-Befehl benötigt werden.

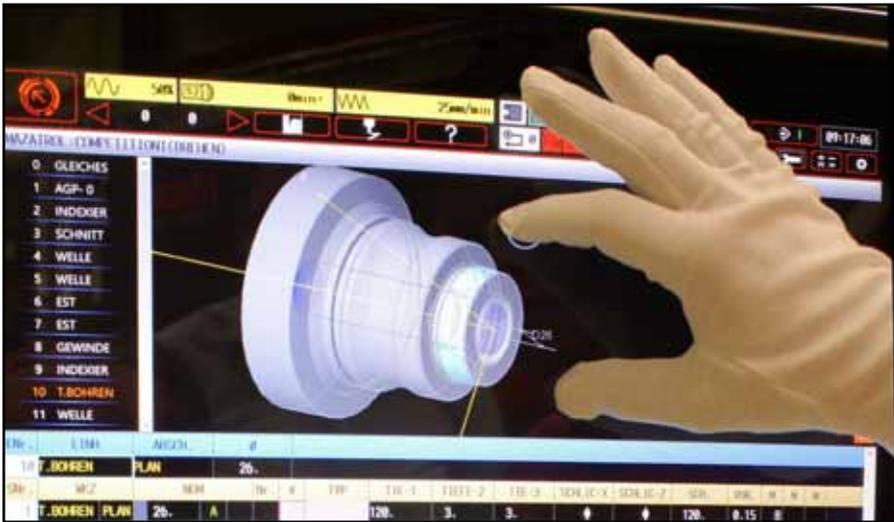
Diese Art der Programmierung kommt dem Menschen sehr entgegen. Der Programmierer muss nicht mehr die Bewegung des Zerspanungswerkzeugs über das herzustellende Teil mithilfe seines „geistigen Auges“ verfolgen, sondern kann am 3D-Teil per Fingertipp beispielsweise entscheiden, welche Fläche des Teils mit welchem Drehmeißel beziehungsweise welche Tasche mit welchem Fräser zerspannt werden soll. Jedes angeklickte Bauteilelement kann mit einem Zerspanungswerkzeug verknüpft werden, sodass es ein Leichtes ist, gezielte Verknüpfungen vorzunehmen, um etwa komplizierte Wellen mit den passenden Werkzeugen zu schrumpfen beziehungsweise zu schlichten. Selbstverständlich gilt dies auch für Taschen, die sich ebenfalls verknüpfen lassen, um sie in einem Durchgang mit den passenden Werkzeugen zu zerspannen.

### Abgreifen statt Schreiben

Dadurch, dass keine manuellen Werteingaben zwingend nötig sind, sondern die im 3D-Teil hinterlegten Geometrieinformationen als Weginformationen für die Steuerung genutzt werden können,

›Smooth‹ lautet der Name von Mazaks neuester Hochleistungssteuerung. Diese lässt sich mit Fingergesten, ähnlich einem Smartphone bedienen, was zügiges und entspanntes Arbeiten gestattet.





Fingergesten erlauben es, 3D-Modelle zu rotieren oder zu skalieren. Damit können aber auch Fenster gewechselt und Statusmeldungen durchblättert werden.

sinkt die Crash-Gefahr massiv, was so manchen unfreiwilligen Produktionsstopp verhindert. Ganz abgesehen davon, dass diese Art der Programmerstellung weit schneller vonstattgeht und letztlich die Zeit vom Start des Einrichtungsvorgangs der Maschine bis zum Flug der ersten Späne sich im Vergleich zur herkömmlichen Programmerstellung wesentlich verkürzt.

Wesentlich verkürzt haben sich an der neuen Mazatrol auch die Zykluszeiten der Steuerung. Nur mehr 0,1 Millisekunden verstreichen, ehe ein Satz verarbeitet ist, was hochgerechnet bedeutet, dass die Steuerung in der Lage ist, eine theoretische Vorschubgeschwindigkeit von 540 Meter pro Minute zu beherrschen. Dies ist natürlich reine Utopie, doch wird dieses Rechentempo tatsächlich genutzt, und zwar beim Erzeugen der Fräserbahn. Diese besteht, insbesondere im Bereich von Kreisen und Splines, aus aneinander-

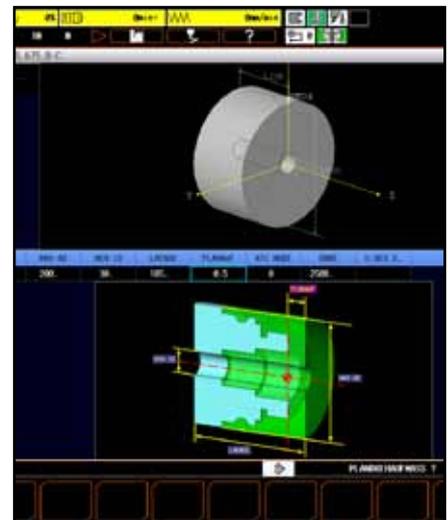
gefügten Geraden, die Mazak durch das hohe Rechentempo seiner SmoothX massiv verkürzen konnte, sodass nun Konturen und Oberflächen von höchster Qualität erzeugbar sind.

### Steuerung mit Grips

Zur weiteren Unterstützung dieser Eigenschaft hat Mazak in die Steuerung besondere Funktionen integriert. Darunter beispielsweise die Funktion »SCC«, die dafür sorgt, dass eine programmierte Endkontur nicht ganz exakt angefahren wird. Vielmehr fügt die Steuerung von sich aus kleinste Bögen in die Strecke ein, sodass der Fräser mit nur wenig veränderter Vorschubgeschwindigkeit die Kontur abfährt, was zu einer besseren Oberfläche am gefrästen Teil und zu zehn Prozent kürzerer Bearbeitungszeit führt. Auf die Spitze wird das Streben nach perfekten

Teilen in kürzester Zeit mit der Funktion »Smooth Machining Configuration«, kurz »SMC«, getrieben, die es erlaubt, Maschinenparameter gezielt zu ändern und die Einstellung als M-Funktion in das CNC-Programm einzubinden. Hier können per Fingertipp, ähnlich dem Equalizer einer Stereoanlage, die Eigenschaften »Beschleunigung«, »Kurvengeschwindigkeit« und »Schärfe« verändert werden, woraufhin sich automatisch die Eigenschaften »Schnittgeschwindigkeit«, »Glätte« und »Genauigkeit« anpassen.

Der Bediener kann so problemlos die seiner Meinung nach optimalen Einstellungen für die jeweils vorzunehmenden Bearbeitungsaufgaben festlegen. Auf diese Weise kommen unterschiedliche Maschinenparameter, die üblicherweise an Steuerungen nicht verändert werden können, zum Einsatz, was zusätzlich als



Beim Erstellen eines CNC-Programms sind Hilfefenster einblendbar.

Plus für eine optimale Zerspanung hochwertiger Teile verbucht werden kann. Auch ein Blick auf die in der Steuerung fest installierten Zyklen zeigt, dass Mazak bereits neueste Zerspanungsstrategien, wie etwa das trochoide Fräsen fest in die Smooth integriert hat. Dadurch werden nicht nur Bearbeitungszeiten reduziert, sondern auch die Standzeiten der Fräserwerkzeuge erhöht. Wer das trochoidale Fräsen noch nicht kennt: Hier erzeugt die Steuerung eine Werkzeugbahn, die einen gleichbleibenden Werkzeugeingriffswinkel und damit eine gleichmäßige Last am Werkzeug ermöglicht. Die optimierten Schnittbedingungen zahlen sich nicht zuletzt im Fall schwer zerspanbarer Werkstoffe aus. Überhaupt hat Mazak mit dieser Steuerung einen großen Wurf getätigt,



Fingergesten taugen sogar zum Erzeugen von CNC-Programme. Zu diesem Zweck werden diejenigen Flächen angewählt, die das ausgewählte Werkzeug bearbeiten soll.

weiter auf Seite 30

# Eine ungerechte Steuer im Fokus Plädoyer für ungekürztes Erben

Erben wird von linken Kreisen als unmoralisch angesehen, weil hier angeblich ein leistungsloses Einkommen erzielt wird. Der Buchautor Gerd Maas stellt klar, dass Erben vielmehr der Allgemeinheit nützt und die Abschaffung dieser Steuer zu mehr Wirtschaftswachstum führt.

**Sehr geehrter Herr Maas, Grüne machen sich für ein bedingungsloses Grundeinkommen stark, prangern jedoch Erben an, sich leistungslos zu bereichern. Was antworten Sie den Akteuren auf ihr merkwürdiges Gerechtigkeitsgefühl?**

**Gerd Maas:** Ja früher war bei den Grünen »Atomkraft? Nein danke – bei uns kommt

der Strom aus der Steckdose« und jetzt meinen sie »Arbeiten? Nein danke – bei uns kommt das Geld aus dem Bankomat«. Aber Spaß beiseite, den Grünen muss man in diesem Zusammenhang tatsächlich gleich mehrfach eine gespaltene Persönlichkeit bescheinigen. Während sie beim bedingungslosen Grundeinkommen explizit auf die Leistungslosigkeit bauen, schwadronieren Sie beim Erben von „unverdientem Vermögen“ und „leistungslosem Erwerb“. Vordergründig absurd: Beim Grundeinkommen blenden sie schlicht aus, dass das unweigerlich durch Leistung anderer erst einmal geschaffen werden muss. Beim Erben wäre genau das die

Sünde. Tatsächlich sind das aber zwei Seiten derselben Medaille: Die Grünen wollen paternalistisch die Leistungsgerechtigkeit zugunsten der Leistungsfähigkeitsgerechtigkeit schleifen. Sie übersehen dabei geflissentlich, dass die letztere ohne die erstere wirkungslos ist: Erst durch die Aussicht auf Verdienst entsteht Leistung und erst durch das Recht auf freie Verfügung darüber entsteht Eigentum und Vermögen. Dann fordern die Grünen in ihrem Parteiprogramm noch ausdrücklich einen „differenzierten Arbeitsbegriff“. Arbeit soll nicht nur durch Erwerbsarbeit definiert werden. Hausarbeit, Erziehungsarbeit, Pflegearbeit und so weiter sind auch Arbeit. Mit diesem zurecht breit gefächerten Verständnis von Arbeit wird es aber auch äußerst schwierig zu definieren, was eine Leistung bei der Vermögensbildung darstellt. Klar dürfte sein, dass ein Vermögen selten der alleinige Verdienst desjenigen ist, auf dessen Konto das Geld gebucht wurde. Vermögen ist häufig das Ergebnis eines familiären Zusammenwirkens mit den verschiedensten Leistungsbeiträgen, ohne die das Sparen und Investieren nicht möglich gewesen wäre. Wer wollte sich da aufschwingen zu urteilen, welcher Anteil im Erbfall verdient oder unverdient ist. Die Behauptung, Erbschaften wären unverdientes Vermögen, ist eine haltlose und überhebliche Anmaßung.

**Auch die Natur kennt das Erben. Kleinste Bausteine konnten sich im Laufe der Zeit zu lebenden Organismen verbinden. Hier wirken keine Kräfte, die erfolgrei-**

**che Entwicklungen zwangsweise wieder zerstören. Selbst in hoch entwickelten Programmiersprachen werden ausgetestete Programmmodule zu immer komplexeren Einheiten verbunden. In der EDV-Fachsprache wird diesbezüglich von vererben gesprochen. Nur so können Programme mit nur mehr wenigen Fehlern in annehmbarer Zeit entwickelt werden. Sind diese Beispiele Hinweis dafür, dass auch menschliche Gesellschaften immens profitieren würden, wenn fähige Menschen ihr Vermögen ungeschmälert nach ihrem Tod weitergeben könnten?**

**Maas:** Ja. Ohne dass Vermögen vererbt wird, sind zum Beispiel Familienunternehmen schlicht unmöglich. Wie sonst sollten die Kapitalstöcke für Produktionsanlagen, Immobilien, Entwicklungsinvestitionen und vieles, vieles mehr gebildet werden? Banken investieren erst, wenn schon etwas da ist. Das Gros der Bürger scheut das Risiko – nur jeder siebte Deutsche hält heute wenigstens Aktien. Und dem Staat als Unternehmer gelingt, wie uns die Geschichte gezeigt hat, selten mehr als Mangelbewirtschaftung. Nur auf den Schultern haftender Familienunternehmer lässt sich Wohlstand für alle schaffen. Daher sind auch 95 Prozent aller deutschen Betriebe Familienunternehmen – und von den restlichen sind die allermeisten aus Familienunternehmen hervorgegangen (Siemens, Daimler, Henkel et cetera). Die Vermögen der Unternehmerfamilien bewirken als investiertes Kapital Arbeitsplätze und Wohlfahrt. Die nicht direkt investierten



Gerd Maas legt im Interview dar, warum die Erbschaftsteuer den Staat auf vielerlei Weise ärmer macht: Sie ist weder sozial, noch förderlich für das Wirtschaftswachstum.

Anteile haften oft nichtsdestoweniger und bilden Puffer für innovative Neuinvestitionen und vor allem Reserven für Krisen. Nicht von ungefähr hat gerade die deutsche Wirtschaft drei gewaltige Wirtschaftskrisen binnen kürzester Zeit – die Dotcom-Blase, die Subprime-Krise und die schwelende Euro-Staatsverschuldungskrise – derart wegstecken können, dass die allermeisten Bundesbürger diese Krisen allenfalls aus den Nachrichten kennen: im wahrsten, mehrdeutigen Sinne des Wortes wegen dem Vermögen unserer Familienunternehmer. Jede Steuer, die nicht an der Wertschöpfung ansetzt, sondern am Vermögen, schmälert unweigerlich diese unerlässliche Nährsubstanz der allgemeinen Wohlfahrt. Jede Vermögensteuer oder -abgabe mindert unmittelbar die Wirtschaftskraft. Das wird bei mäßigen Steuersätzen freilich das Familienunternehmertum nicht unterbinden und die einbehaltenen Steuern können über die Staatsausgaben später möglicherweise an anderer Stelle wieder Unternehmen befördern – gegebenenfalls aber ausländische – jedoch muss man sich fragen, wo das Geld besser aufgehoben ist: In den Händen von Unternehmerfamilien, die damit seit Jahrzehnten wachsenden Wohlstand schaffen, oder in der sowieso bereits überbordenden Umverteilungsmaschinerie des Staates.

**Was sagen Sie dazu, dass Kirchen und gemeinnützige Einrichtungen ungeschmälert Millionenvermögen erben können, hingegen Geschwister oder nahe Verwandte sich mit einem Freibetrag von 20 000 Euro zufriedengeben müssen?**

**Maas:** Es ist nachgerade eine Anmaßung des Staates, dass er über unterschiedliche Freibeträge eine Hierarchie der

Wertigkeiten bildet. Dieser billige Ansatz einer moralischen Erziehung per Steuergesetzgebung ist einer freiheitlichen Gesellschaft nicht würdig.

**Armut ist neben Krieg der Hauptgrund, warum Menschen ihre Heimat verlassen. Dort wo die Erbschaftsteuer abgeschafft wurde, konnte in der Folge ein großes Wirtschaftswachstum verzeichnet und die Armut zurückgedrängt werden. Ein starkes Argument, auch in Deutschland die Erbschaftsteuer abzuschaffen?**

**Maas:** Nun, zumindest ein Indiz für die Richtigkeit der ökonomischen Logik, dass der Verzicht auf Substanzbesteuerung das Investitionspotenzial und damit die Wirtschaftskraft steigert. Die Abschaffung der Erbschaftsteuer lässt sich aber viel konkreter aus unseren eigenen gesellschaftlichen Prämissen ableiten: der Freiheit des Eigentums, der annähernden Gültigkeit des Halbteilungsgrundsatzes, der Subsidiarität und der eigenverantwortlichen Vorsorge oder der gesellschaftlichen Tragkraft des persönlich haftenden Unternehmertums.

**Paradoxe Weise werden Lotteriegewinne oder die Auszahlung von Finderlohn nicht besteuert, obwohl von der Sache her gesehen ein dem Erben vergleichbarer Tatbestand vorliegt. Hier melden sich keine Linken zu Wort, um das „Vermögen“ abzuschöpfen. Kommt der Neidreflex nur gegenüber den Erben zum Ausbruch?**

**Maas:** Es wird von links häufig eine Unmoral der großen Zahl suggeriert. Beim Erben schürt man das Bild der Superreichen vor – weit jenseits von Lotto und Finderlohn – und leitet daraus die Ungerechtigkeit ab. Es wird mit großen Zahlen jon-

gliert und das genügt als Beleg der Verwerflichkeit des Eigentums. Die moralische und gesellschaftliche Berechtigung eines Vermögens lässt sich aber nicht an dessen Größe abmessen. Eine vernünftige Gerechtigkeitsdiskussion muss bei der Entstehung eines Vermögens ansetzen. Nachdem bei uns Einkommen mit einem linear-progressiven Steuertarif bereits extrem leistungsfähigkeitsgerecht belastet werden – wer mehr verdient, zahlt nicht nur mehr Steuern, sondern immer mehr – ist alles Vermögen, das redlich aus ordentlich versteuertem Einkommen gebildet wurde, moralisch kaum zu beanstanden. Unabhängig von der Höhe. Im Gegenteil: durch den für die Vermögensbildung unerlässlichen Konsumverzicht entstehen in aller Regel gemeinnützige Pfründe: Unternehmen, Wohnungsbau, Mäzenatentum, Stiftungen und so weiter. Wer das beanstandet, kann nur zwei Motivationen haben: Kollektivismus oder Neid. Wenn Sahara Wagenknecht fordert, dass Betriebsvermögen im Erbschaftsfall ab einer Million zu 100 Prozent in die Hand der Belegschaft übergehen soll, spielt sie äußerst geschickt auf diesen Klaviaturen. Sie nutzt den Verdacht auf Unmoral in der großen Zahl – so viel, das ist ungerecht –, sie baut auf die menschliche Neigung, Werturteile aus dem Vergleich mit sich selbst abzuleiten und den daraus resultierenden Neid – so viel mehr als ich habe, das ist ungerecht – und bemäntelt damit ihr Streben nach Kollektivismus – ungleich, das ist ungerecht.

**In Ihrem Buch ›Warum Erben gerecht ist‹ gehen Sie auf den Gini-Koeffizienten ein, laut dem für Deutschland kein Beleg für ein immer weiteres Aufklaffen der Schere zwischen Arm und**

**Reich vorhanden ist. Erbschaftgegner bestreiten dies und behaupten, dass die Ungleichheit zunähme und das Erben diesen Prozess noch befeuern würden. Was entgegen Sie diesen Kreisen?**

**Maas:** Das Bild der aufklaffenden Schere wurde mittlerweile derart oft bemüht, dass wir inzwischen in einem Land von lauter Donalds und nur einem Dagobert leben müssten. Jahr für Jahr die gleiche Leier der selbsternannten Wohlfahrtsverbände – der Paritätische Gesamtverband 2014 zum Beispiel mit der abstrusen Behauptung: „Noch nie war die Armut in Deutschland so hoch“. Zum einen wird da die leider gängige relative Definition von Armut missbraucht. Armutsgefährdet ist demgemäß, wer weniger als 60 Prozent des Median des Nettoäquivalenzeinkommens hat. Unabhängig vom Niveau. Wenn alle mehr haben, bleibt der Anteil der Armen gleich. Dann werden fahrlässig bis vorsätzlich die Begrifflichkeiten Armutsgefährdung und Armut durcheinandergeworfen. Auch der Vergleich mit dem Ausland wird gemieden – da würde man nämlich unmittelbar bemerken, dass es uns in Wirklichkeit allen gut geht. Und schließlich werden die Zeitreihen für die Entwicklung der Ungleichheitsmaße geschickt gewählt. Tatsächlich schwankt die Ungleichverteilung der Einkommen bei uns nicht viel, ist langfristig auf gleichem Niveau (ein Gini-Koeffizient um die 0,3) und liegt im OECD-Vergleich überdurchschnittlich. Selbst der OECD-Spitzenreiter Slowenien hat nur einen wenig besseren Gini-Koeffizienten von 0,24. Die Slowenen verdienen aber durchschnittlich gerade einmal ein Drittel von dem, was die Deutschen Arbeitnehmer bekommen – sie sind also alle gleich arm. Nimmt man umfassendere Wohlstand-

sindikatoren, die auch Ungleichheiten abbilden, wie den Inequality-adjusted Human Development Index der Vereinten Nationen, dann sieht man auf welchem hohem Niveau sich Deutschland bewegt und sogar noch laufend verbessert: Nach diesem Index ist Deutschland das fünft wohlständigste Land dieser Welt (nach Norwegen, Australien, den Niederlanden und der Schweiz) – im Vergleich mit den anderen Spitzenplätzen mit den besten jährlichen Steigerungsraten. Wenn beim Einkommen in Bezug auf Niveau und akzeptabler Ungleichheit alles in Ordnung ist, muss man sich die Vermögensverteilung eigentlich nicht anschauen – wie das Einkommen verwendet wird, ist jedermanns Privatsache. Die linken Neidhämmer machen das natürlich trotzdem, um wieder mit der Unmoral der großen Zahl spielen zu können und weil bei den Vermögen der Gini-Koeffizient plakativ ungünstiger ist (er pendelt zwischen 0,7 und 0,8). Nicht berücksichtigt ist dabei aber, dass wir in Deutschland ein gut funktionierendes System der sozialen Umverteilung haben. Eigentlich müssten man bei den Vermögen der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten die Kapitalwerte der Rentenleistungen und der Krankheits- und Pflegekosten mit dazurechnen. Und dann muss man sich für ein klares Bild auch anschauen, in welchen Werten die Vermögen stecken: satte zwei Drittel sind selbstgenutztes Immobilien-Eigentum (davon nur 1,7 Prozent Immobilienmillionäre) und der Rest ist allergrößtenteils Betriebsvermögen und Altersvorsorge der Selbständigen und Familienunternehmer – also letztlich gemeinnützig investiertes Vermögen.

**Solange es keinen politischen Willen gibt, die Erbschaftsteuer abzuschaffen,**

**sollte nicht wenigstens eine Vorschrift erlassen werden, in der der Erblasser festlegen kann, wozu seine Erbschaftsteuer zu verwenden ist?**

**Maas:** Das erscheint mir kein Ausweg. Das Prinzip, dass bei uns die Staatseinnahmen keiner Zweckbindung unterliegen und alles zur Gesamtddeckung des Haushalts beiträgt, ist ein wichtiges Prinzip der Demokratie – unabhängig ob direkte oder repräsentative. Nur so bleiben politische Gestaltungsspielräume. Das gilt umso mehr, als das in der Vergangenheit sowieso schon extrem ausgehöhlt wurde, indem man langfristig wirkende Ansprüche festgeschrieben hat – der Sozialhaushalt und die Zinslasten der Staatsverschuldung ver-

**» Die Erbschaft- sowie die Schenkungsteuer bestraft eindeutig Subsidiarität, Uneigennützigkeit und Solidarität.«**

schlingen zum Beispiel schon einmal die Hälfte des Haushaltes, ohne dass darüber der Bundestag heute noch groß entscheiden könnte. Wollte man den Steuerzahlern mehr politischen Einfluss zubilligen, käme mir da schon eher eine Art Leistungswahlrecht in den Sinn: Nur wer in einem Haushalt lebt, der Steuern zahlt, hat Wahlrecht. Das ist zugegeben provokant und es spricht auch aus liberaler Sicht einiges dagegen. Aber eine solche Diskussion würde wenigstens den Fokus wieder darauf lenken, dass eine Gesellschaft unweigerlich von Leistungsträgern abhängt, und man würde nicht nur, wie jetzt, über die Verteilung von ungelegten Eiern debattieren.

**Vermögen ist nicht zuletzt eine Absicherung gegen Armut. Wäre der Staat nicht besser beraten, alles zu tun, damit möglichst viele Menschen von ihm unabhängig werden? So müsste er sich im Laufe der Zeit um immer**

**weniger Bedürftige kümmern.**

**Maas:** Ludwig Erhards Staatsbürgerbild in der sozialen Marktwirtschaft war: Ich will mich selbst bewähren, hilf du, Staat, mir, dass ich dazu in der Lage bin. Das ist die Idee der Subsidiarität. Die Eigenverantwortung und Eigenvorsorge des Individuums ist staatstragend. Und die Familie ist die erste und wesentliche Organisationseinheit des Individuums, um die Lebensaufgaben zu bewältigen. Daher ist auch die Urform des Eigentums Familienbesitz. Wenn nun Familien diesen zukunftssträchtigen Auftrag der sozialen Marktwirtschaft ernst nehmen und ihre Anstrengungen darauf ausrichten generati-

onenübergreifend zu wirtschaften und dann der Staat dieses langfristige Bemühen ziemlich willkürlich beim Tod Einzelner besteuert, wird die Idee der selbständigen Staatsbürgerverantwortung konterkariert. Die vollkommene Absurdität des ganzen wird offenbar, wenn der Staat zwar einerseits Erbschaften auch innerhalb der Familie besteuert, aber andererseits im Bewusstsein des sinnvollen familiären Wirkens steuerliche Gestaltungsmöglichkeiten eröffnet. So zum Beispiel durch die Höhe der Freibeträge auch für Schenkungen und deren Erneuerung alle zehn Jahre. Allerdings wird dadurch aus einer allgemeinen Steuergerechtigkeit, eine Gerechtigkeit der Glücklicheren – wer früher stirbt, ist nicht nur länger tot, sondern kann auch weniger Steuern sparen.

**In Deutschland gibt es keine Armut, da dies durch unser Sozialsystem nicht möglich ist. Dennoch wird dies von**

**interessierte Seite bestritten. Was antworten Sie auf diesen Vorwurf?**

**Maas:** Die relative Definition von Armut und die daraus resultierenden Forderungen der Verteilungsgerechtigkeit sind ein gezieltes Instrument der Kollektivierung. Von den Linken über die Grünen und SPD bis zur CDA/CSA in der Union und den rechten Nationalsozialisten wird ein mehr oder weniger demokratischer Sozialismus oder wenigstens paternalistischer Wohlfahrtsstaat angestrebt. Diesem egalitären Streben kommt die im Hier und Heute wirklich aberwitzige Armutsdiskussion zupass.

**Ungleichheit wird als Übel für alles Elend des Menschen angesehen. Genaueres Hinsehen zeigt jedoch, dass durch Ungleichheit Menschen mit unterschiedlichen Begabungen geboren werden und so Erfindungen erst möglich werden, sich durch die Evolution Tier und Pflanzenpopulationen entwickeln und durch minimale Abweichungen beim Entstehungsprozess Kristalle ausbilden oder Planetensysteme mit unterschiedlich großen Planeten entstehen. Gäbe es Ungleichheit nicht, würde sogar das Herz nicht schlagen. Ist unser Schulsystem mit Schuld daran, dass viel zu viele Menschen die Zusammenhänge nicht verstehen, die auch bei der Verteilung von Vermögen eine Rolle spielen?**

**Maas:** Das Streben nach Gleichheit muss unweigerlich in Huxleys schöner neuen Welt enden. In einem Albtraum also. Das heißt andersherum, Schule darf nicht Konditionierung auf eine vorgefertigte Idee bedeuten, sondern sollte die Befähigung zur Freiheit sein. Die dafür weltanschauliche Neutralität beziehungsweise Pluralität ist fraglos schwierig.

Ich fürchte hier dominieren tatsächlich sozial-romantische Ideenwelten. Ich wüsste zum Beispiel nicht, in welcher Schullektüre das aktuell vorherrschende Unternehmerbild widerspiegelt werden würde. Den manchesterkapitalistischen Ausbeuter der industriellen Revolution trifft man jedoch allerorts – und selbst der war eigentlich nur ein Klischee, zu dem es durchaus auch damals schon Gegenbeispiele gab.

**Einem ehrlich erworbenen Vermögen sieht man jahrelang durchgearbeitete Wochenenden, schlaflose Nächte und Verzicht an Lebensfreuden nicht an. Vielfach hat ein großer Teil oder gar alle Familienmitglieder daran mitgearbeitet. Sind die Fleißigen die Dummen, wenn sie um einen Teil ihrer Früchte durch die Erbschaftsteuer gebracht werden?**

**Maas:** Erbschaft- und Schenkungsteuer bestraft eindeutig Subsidiarität, Uneigennützigkeit und Solidarität. Sie ist ein Instrument diese zwischenmenschlichen Tugenden in staatliche Hand zu überführen.

**Die Schaffung von Arbeitsplätzen ist ein Effekt, der dem Streben nach Erfolg und Sicherheit nachfolgt. Verhindern Regierungen durch das Festhalten an der Erbschaftsteuer die Schaffung neuer Arbeitsplätze?**

**Maas:** Die Erbschaftsteuer mindert direkt das Investitionspotenzial von Familienunternehmen und wirkt damit unmittelbar negativ auf das Arbeitsplatzangebot.

**In der Subprime-Krise zwischen 2007 und 2009 haben inhabergeführte Familienunternehmen trotz Auftragsrückgängen bis zu 70 Prozent keinen einzigen Mitarbeiter entlassen, da sie zur Stützung ihrer Unternehmen auf private Rücklagen zurückgriffen. Ein Hinweis darauf, dass das stete Abschöpfen von Familienvermögen via hoher Erbschaftsteuer in solchen Krisen viel mehr Arbeitslose zur Folge hätte?**

**Maas:** Dem Gros der Familienunternehmer ist ihre Verantwortung für die Belegschaft stets bewusst. Ich kenne sogar viele, für die die Sicherung der Unternehmung und der Arbeitsplätze Vorrang vor der eigenen Absicherung hat. Die nicht in Betriebe investierten Anteile von Vermögen sind daher stets auch Krisenpuffer. Weniger Substanz, weniger Krisenfestigkeit.

**Was für einen Sinn hat die Erbschaftsteuer, wenn Erben einer größeren Landwirtschaft gezwungen sind, einen Teil der Äcker oder des Waldes zu verkaufen, nur um die Erbschaftsteuer zu begleichen?**

**Maas:** Auch das wieder ein Beispiel dafür, dass die Erbschaftsteuer als Substanzsteuer die Wirtschaftskraft schmälert. Ein Schuss der nach hinten losgeht.

**Der Bund der Steuerzahler belegt, dass das Aufkommen der Erbschaftsteuer ohne Probleme durch das Vermeiden unnützer Ausgaben ausgeglichen werden könnte. Paradoxiert wird Steuerhinterziehung streng bestraft, Steuerverschwendung hingegen nicht einmal mit dem Rauswurf der zuständigen Beamten geahndet. Ein Angriff auf das Gerechtigkeitsempfinden?**

**Maas:** Ein Angriff auf die Vernunft. Das Schwarzbuch des Bund der Steuerzahler und die jährlichen Berichte des Bundesrechnungshofes über Steuerverschwendungen genauso wie die jährlich real wachsenden Steuereinnahmen und trotzdem vielerorts nötige Neuverschuldungen belegen mehr als deutlich: wir haben kein Problem mit den Staatseinnahmen, sondern mit den Staatsausgaben.

**Ist es gerecht, dass Menschen, die einen alleinstehenden, fremden alten Menschen bis zu seinem Tod pflegen, von dessen an sie vererbten Vermögen der Allgemeinheit etwas abgeben müssen, die diesbezüglich überhaupt keine Kosten**

**oder anderweitige Aufwendungen hatte?**

**Maas:** An diesem Beispiel sieht man schön die Verleumdung des Erbens als „unverdientes Vermögen“. Tatsächlich ist es wohl in den meisten Fällen annähernd unmöglich zu beurteilen, was verdient und was unverdient ist. Daher können Erbschaften und Schenkungen gerechterweise nur als freie Eigentumsverfügungen der Nachlassers behandelt werden.

**Ist es angesichts der gegebenen Ungerechtigkeiten beziehungsweise der dadurch erwachsenen Vorteile nicht schon lange überfällig, dass die Erbschaftsteuer auch in Deutschland abgeschafft wird?**

**Maas:** Ja. Weil die Erbschaftsteuer in unserer Steuergerechtigkeit nicht zu rechtfertigen ist. Und ganz nebenbei auch, weil weniger Erbschaftsteuer per Saldo besser für den Staatshaushalt ist: Weil mehr investiert wird, und damit steuerpflichtiges Einkommen erzeugt wird, und weil vorsorgende Familien dem Staat weniger auf der Tasche liegen.

Herr Maas,  
vielen Dank  
für das Interview.



[gerd-maas.de](http://gerd-maas.de)

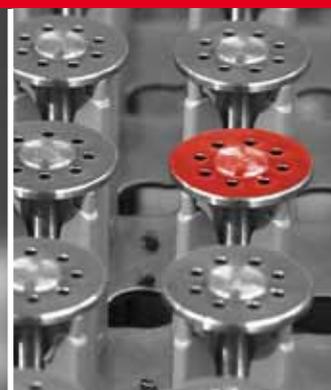


**BANTLEON**

Ideen. Systeme. Lösungen.

Hermann Bantleon GmbH . Blaubeurer Str. 32 . 89077 Ulm / Donau  
Tel. 0731. 39 90-0 . Fax -10 . [info@bantleon.de](mailto:info@bantleon.de) . [www.bantleon.de](http://www.bantleon.de)

- Hochleistungsschmierstoffe
- Reinigungs- und Korrosionsschutzmedien
- Fluidmanagement, Industrie- und Tankanlagen, Filtertechnik
- Laboranalysen und technische Beratung
- Energie / Heizen / Kraftstoffe



# Auswuchten auf preiswerte Weise Taktzeitreduzierung ist inklusive

Für ihre 100-Prozent-Endkontrolle benötigt das Maschinenbau-Unternehmen ›Aerzen‹ eine Auswuchtmaschine. Anstelle des ursprünglich fokussierten High-End-Systems machten die Auswuchtspezialisten von Schenck Rotec einen erheblich preiswerteren

Vorschlag: Eine Horizontal-Auswuchtmaschine ›HM 30 BU‹ mit dem Messgerät ›CAB 920 Smarttouch‹ und einem integrierten Ausgleichsystem. Bei dieser Lösung werden das Einlagern des Rotors, das Eindrehen auf die gemessene Ausgleichsposition sowie die

Bedienung des Bohrvorschubs zum Unwuchtausgleich manuell ausgeführt. Schenck Rotec konfigurierte ein System, das sich mit wenigen Handgriffen stufenlos auf die wechselnden Rotortypen von Aerzen einstellen lässt. Dabei können dank des axialen Massenkorrektursystems ›MAK 25 BA‹ die Ermittlung der Unwucht und die Ausgleichsbohrung auf ein und derselben Anlage erfolgen. Das führt zu einer erheblichen Reduzierung der Taktzeiten: Wurden zuvor etwa 40 Minuten für einen Rotor benötigt, so fallen dafür heute nur noch 15 bis 20 Minuten an. Zur Bedienung der Auswuchtstation tippt der Werker am Monitor des ›CAB 920‹ die

benötigte Rotordatei an, passt den Rotor ein und startet den Wuchtlauf. Nach der Ermittlung der Unwucht führt das Messgerät den Anwender mit exakten Ausgleichsanweisungen durch den weiteren Prozess. Dabei leistet das CAB 920 einen entscheidenden Beitrag zur Effizienzsteigerung beim Auswuchten. Denn es berechnet nicht nur hochgenaue Ergebnisse für Unwucht und Ausgleich, sondern führt den Anwender vom Messlauf bis zum manuellen Bohrausgleich sicher durch den Prozess.



[schenck-rotec.com](http://schenck-rotec.com)



## Unsichtbares gefahrlos prüfen

›Dehncheck Kamera‹ macht Unsichtbares sichtbar. Die Inspektionskamera dient der optischen Prüfung und Dokumentation des Zustandes von elektrischen Anlagen bis 36 kV / 15 bis 60 Hz. Das System ist einfach bedienbar. Die Steuerung der Kamera erfolgt per App über Smartphone oder Tablet. Die Übertragung der Fotos erfolgt drahtlos über eine WiFi-Verbindung. Verlängerbare Isolierstangen schaffen den nötigen Sicherheits-

abstand. Mit dem flexiblen Arbeitskopf lassen sich schwer zugängliche Bereiche erfassen und dokumentieren. So sind Angaben von Typenschildern elektrischer Schalter oder Transformatoren schnell und sicher ablesbar, Bruchschäden an elektrischen Betriebsmitteln können erkannt und der Verschmutzungsgrad elektrischer Anlagenteile ermittelt werden. Und das alles an Stellen, die das Auge nicht erfassen kann.



[dehn.de](http://dehn.de)



## Neue Werkstoffe für Dichtungen

Mit ›COG Variopur‹ präsentiert der Dichtungshersteller C. Otto Gehrckens drei Hochleistungswerkstoffe, die auf Thermoplasturethan basieren. Verglichen mit dem Werkstoff ›NBR‹ in 90 Shore A ist die Abrieb- als auch Extrusionsbeständigkeit mindestens fünfmal höher. Zudem überzeugen die TPU-Werkstoffe mit einer sehr hohen Gasdichtheit sowie einer hohen Verträglichkeit gegenüber unterschiedlichsten Gasen. Sie zeigen

keine Versprödung bei Ozon- und Sauerstoffeinwirkung. Die niedrigen Quelleigenschaften in Mineralöl, Hydraulikmedien und Schmierfetten, einer generell guten chemischen Beständigkeit, einem hervorragendem dynamischen Verhalten runden das Produktprofil ab. Neben dem Hochleistungs-Universal-TPU Werkstoff ›COG Variopur 195‹, führt COG zwei Spezial TPU-Dichtungswerkstoffe ein: ›COG Variopur 295‹ bringt eine herausragende Kälteflexibilität von bis zu -50 Grad Celsius mit. Die Stärke von ›COG Variopur 395‹ ist seine Hydrolysebeständigkeit – eine besondere Qualität, die sonst bei TPU-Werkstoffen in dieser Form nicht gegeben ist. Dieser Spezial-TPU ist äußerst beständig in wasserhaltigen Medien, darunter Öl-Wasser- und Wasser-Öl-Emulsionen oder wässrigen Polyglykol-Lösungen.



[cog.de](http://cog.de)



## Rundtisch für den Dauerbetrieb

Mit der Entwicklung eines neuen Kühlkonzepts präsentiert Peiseler Rundtische, die mit 100 Prozent Einschaltdauer im Drehbetrieb laufen. Das zu den führenden Teilgeräte-Herstellern zählende Unternehmen ermöglicht so, dass Rundtische im Schwerlastbetrieb sowohl für das Fräsen als auch das Drehen dauerhaft und thermisch stabil zu nutzen sind.



[peiseler.de](http://peiseler.de)

## Schweißpunkte sicher prüfen

Das Phased Array-Ultraschallprüfgerät »Phasis.one« von Vogt Ultrasonics garantiert eine sichere Schweißpunktprüfung mit bildgebender Darstellung durch Phased Array-Technologie. Mit einer bislang von vergleichbaren Geräten nicht erreichten physikalischen Auflösung gibt es präzise Aussagen zum Durchmesser der Schweißlinse und die Restwandstärke im Bereich der Verschweißung. Außerdem erhält der Prüfer die Information über die durch die Gefügeveränderung erfolgte Schallschwächung als Bewertungskriterium für Klebungen beziehungsweise Zinkhaftverbindungen. Das Prüfgerät ist ideal zur Kontrolle widerstandsgeschweißter Punkte von Stahl- und Aluminiumblechen. Die Prüfzeit des Geräts



beträgt nur wenige Sekunden pro Punkt. Mit Phasis.one können pro Schicht circa 500 bis 800 Prüfpunkte überprüft werden. Die 121 Ultraschallelemente erzeugen eine physikalische Auflösung besser als 0,35 mm des Schweißlinsendurchmessers. Durch die bildgebende Darstellung ist eine sichere Auswertung der Prüfergebnisse garantiert. Fehler in der Schweißung, wie etwa Poren oder eine zu kleine Schweißlinse werden zuverlässig erkannt.



[vogt-ultrasonics.com](http://vogt-ultrasonics.com)

# Sehr dünne Folien für I4.0 Vernetzung leicht gemacht

Maschinen, die selbstständig miteinander kommunizieren – das ist die Vision der Fabrik der Zukunft. Zu diesem Zweck werden Fertigungsanlagen digital vernetzt. Dies gelingt, wenn die Komponenten über eine intelligente Sensorik und sichere Kommunikation miteinander interagieren können. Im Forschungsprojekt »ParsiFAL 4.0« arbeiten Kooperationspartner daran, dünne

Elektroniksysteme, sogenannte Smart-Sensor-Systeme zu entwickeln. Basis der S3-Labels sind Mikrocontroller, Sensoren, dünne Displays und Kommunikationsschnittstellen, die alle in Folien eingebettet sind. Mit den Daten kann der Zustand einer Komponente bewertet werden, um Anlagen beispielsweise vorausschauend zu warten. Im konkreten Anwendungsfall des Forschungspro-

jekts soll ein S3-Label wie ein Klebestreifen auf einem pneumatischen Antrieb von Festo angebracht werden. Die Sensor- und Nutzdaten werden dann drahtlos an eine Steuerung gesendet. So können Antriebsdaten wie Position, Dynamik und Umweltparameter durch mehrere S3-Label in einer Anlage gleichzeitig überwacht werden. Die Ansteuerung lässt sich nachgelagert durch selbstlernende Systeme optimieren. Ein Energy Harvesting-System, das durch die Bewegung des Kolbens Energie generiert, soll im Zusammenspiel mit einer Dünnefilmbatterie das Folien-system versorgen.



[festo.com](http://festo.com)



**TNL 18**  
dynamic

**Mehr Dynamik.  
Kürzere Taktzeiten.**

> [index-werke.de/tnl18dynamic](http://index-werke.de/tnl18dynamic)



# Ovale Zahnräder einfach fräsen

## Die Alternative zu teuren Verfahren

**Unrunde Zahnräder sind in vielen Anwendungsbereichen auf dem Vormarsch. Eine Herausforderung zeigt sich allerdings bei der anspruchsvollen Produktion der unrunder Bauteile. Derzeit kommen zumeist relativ teure Verfahren wie Erodieren oder Wälzstoßen zum Einsatz. Eine innovativere Lösung haben die Wälzfräs-Spezialisten von Koeper im Portfolio.**

Nicht immer sind runde Zahnräder die beste Lösung für die Kraftübertragung innerhalb einer Maschine oder eines Motors – im Gegenteil: In einigen Anwendungsbereichen führt die damit einhergehende gleichmäßige Kraftübertragung sogar zu Problemen oder ungünstigen Nebeneffekten. So muss etwa beim Tiefziehen eines Bauteils die Hubbewegung der eingesetzten Maschine ganz im Gegenteil ungleichmäßig verlaufen: das Ziehen sehr langsam, der Hub des Werkzeugs

vorher und nachher wiederum möglichst schnell. Das sichert die Qualität der produzierten Bauteile und senkt zugleich die Taktzeit.

Eine interessante Anwendung von unrunder Zahnräder zeigt sich überdies im Automobilbau. Hier sorgen sie im Steuertrieb des Motors dafür, dass unerwünschte Schwingungen vermieden werden. Dafür erzeugen sie gewissermaßen eine Gegen-schwingung im System. Bereits seit den 80er Jahren gibt es ovale Fahrrad-Kettenräder, die für eine bessere Kraftübertragung beim Treten sorgen. Nicht zuletzt profitieren zum Beispiel auch Pumpenmotoren von unrunder Zahnräder. Der Durchfluss der verwendeten Flüssigkeit ist mit ihrer Hilfe perfekt an das Gesamtsystem angepasst.

Mit zunehmendem Einsatz rückt die Suche nach einer effizienten Produktionslösung für Unrund-Zahnräder in den Fokus. Derzeit erfolgt die Herstellung der komplexen geometrischen Formen häufig noch durch Erodieren, Sintern



**Die Qualität der Verzahnung ist mit runden Zahnrädern vergleichbar. Auch komplexe Formen lassen sich so bearbeiten.**

oder Stoßen. Gerade bei kleinen und mittleren Stückzahlen entstehen dabei aber relativ hohe Kosten. Zudem sind die Verfahren relativ unflexibel.

### Neue Software-Lösung

In diesem Zusammenhang ist die spanende Bearbeitung per Wälzfräser eine interessante Alternative. Allerdings entsteht bei der Unrund-Bearbeitung eine besondere Herausforderung: Die unrunde Form des Rohlings macht es

nötig, die Position des Wälzfräses während des Fräsprozesses laufend zu korrigieren. Das ist mit den dynamischen Achsen einer modernen Wälzfräsmaschine natürlich machbar. Es kommt auf ihre perfekt synchronisierte Steuerung an.

Die Wälzfräs-Experten von Koeper haben nun eine neue Lösung entwickelt, die bei Bedarf auf allen Standardmaschinen des Typs »160« und »300« zum Einsatz kommt. Nur ihre Software wird angepasst. Danach ist die Maschine für die Unrund-Bearbeitung be-



Die Achsen der Koeper-Wälzfräsmaschine »160« sind bei der Unrundbearbeitung dank neuer Software perfekt synchronisiert.



Der Wälzprozess erfolgt mit perfekt synchronisierten Maschinenachsen. Der Wälzfräser fährt das Teil konturengetreu ab.

reits vorbereitet. Der Anwender gibt einfach die mathematischen Daten der jeweiligen Kontur in die Software ein. Der weitere Ablauf hängt vom Bauteil ab:

- Bei stark exzentrischen Konturen hat der Rohling bereits eine ovale Form, die im Arbeitsraum der Maschine vermessen wird. Anschließend werden die Maschinenachsen mit der Position des Bauteils synchronisiert, ehe der Fräsprozess beginnt.
- Alternativ gibt es die Möglichkeit, einen runden Rohling zu überfräsen und dabei eine ovale Kontur herzustellen. Grundvoraussetzung dafür ist allerdings, dass die gewünschte Form nicht zu exzentrisch ist.

In beiden Fällen erfolgt der Bearbeitungsprozess mit perfekt synchronisierten und dynamischen Maschinenachsen. Der Wälzfräser fährt das Bauteil konturengetreu ab. Das Verfahren stellt sicher, dass die Verzahnung perfekt ausgeformt wird. Gerade bei kleinen und mittleren Stückzahlen hat dieser Ansatz große Vorteile. Der Anwender richtet die Standardmaschine in wenigen Minuten für das unrunde Bauteil ein und produziert erste Musterbauteile. Anschließend kann die Serienproduktion eines anderen Zahnrades wieder weitergehen. Die geometrischen Daten des ovalen Bauteils sind von da ab in der Steuerung hinterlegt.

Es ist möglich, sehr extreme Zahnradformen auf einer Koepfer-Wälzfräsmaschine zu produzieren. Allerdings lassen sich diese Formen dann zu meist nicht mehr in einfacher Weise mathematisch definieren. Komplexere Berechnungen und Formeln werden nötig. Die Software muss dafür je nach Anwendungsfall angepasst werden. Mit Maschinen von Koepfer ist letztlich die

serienreife Standardproduktion von jeder konvexen Kontur machbar.

Dass die Verzahnungsexperten der Emag-Tochter »Koepfer« ihrer neuen Technologie große Marktchancen einräumen, kann vor diesem Hintergrund kaum übertra-

schen. So gibt es zum Beispiel im Maschinenbau oder der Logistik viele Anwendungen, bei denen innerhalb eines Systems wechselnde Drehmomente benötigt werden oder die Übersetzung ungleichmäßig verläuft. Mit dem neuen Verfahren wird es sehr viel ein-

facher, die dafür benötigten mechanischen Lösungen zu entwickeln, für die unrunde Zahnräder wiederum unverzichtbar sind.

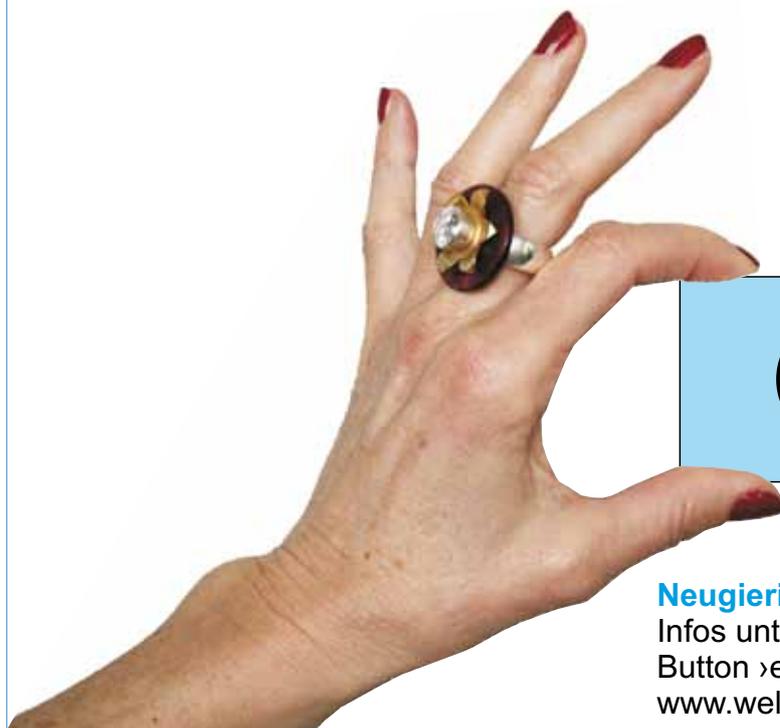


[emag.com](http://emag.com)



- Multimediale Produktpräsentation
- Grenzenlos werben
- Zielgruppengerecht
- Keine Streuverluste
- Neue Märkte erobern
- Ein ganzes Jahr online
- Bestes Preis-Leistungsverhältnis
- Monatlich 30.000 Fachleser erreichen
- Mit Erfolgskontrolle
- Ideale Ergänzung zur Print-Werbung
- Große Chancen für jedes Unternehmen

## Die **Revolution** in Sachen Werbung! Unsere **elektronische Visitenkarte**



**Neugierig?**

Infos unter 07477-87150 oder Button »e-Visitenkarte« auf [www.weltderfertigung.de](http://www.weltderfertigung.de) anklicken

**Einzigartig, informativ, anerkannt**

Welt der Fertigung –  
mehr muss man nicht lesen



[www.weltderfertigung.de](http://www.weltderfertigung.de)

# Sehr flexibel und wandlungsfähig Citizens Klassiker als Multitalent

Mit der Baureihe ›Cincom L32‹ hat die Citizen Machinery Europe GmbH leistungsstarke CNC-Drehautomaten in ihrem Portfolio. Die drei unterschiedlichen Modelltypen lassen sich ausgesprochen schnell vom Lang- zum Kurzdreher umbauen und ermöglichen zudem verschiedene Simultanbearbeitungen.



Der CincomM L32-Langdrehautomat von Citizen lässt sich perfekt auf die Anforderungen des Anwenders zuschneiden.

Um in der schnellen Entwicklung der industriellen Produktion ganz vorne mitzuspielen, ist es für Hersteller aus Branchen wie der Automobilindustrie, der Medizin- oder Elektrotechnik sinnvoll, in flexible Maschinen zu investieren. Doch bei allem Wandel: Die Forderung nach höchster

Präzision wird bleiben. Gerade in der Medizintechnik werden Produkte mit komplexen Geometrien, beispielsweise Knochenschrauben oder Zahn-

implantate, gefertigt, die nicht einen  $\mu\text{m}$  von der gewünschten Form abweichen dürfen. Die Citizen Machinery Europe GmbH aus Esslingen am Ne-

ckar erfüllt mit den Cincom L32-Langdrehautomaten diese Anforderung. Die Maschinen lassen sich dank vieler Optionen perfekt auf die Anforderungen des Kunden zuschneiden. Von der Anzahl der Achsen bis hin zur Fülle und Anordnung der Werkzeuge – jede Maschine verfügt über spezielle Vorteile. Der besondere Clou: Durch das Entfernen der Führungsbuchse lässt sich die L32 innerhalb von etwa 30 Minuten vom Lang- in einen Kurzdreher umwandeln. Somit hat der Anwender praktisch zwei Maschinen und kann zwischen Kurz- und Langdrehen wählen.



[citizen.de](http://citizen.de)

## Teile beschädigungsfrei einlagern Autonomes System der pfiffigen Art

In der Entwicklung seines Werkstückspeichers ›Depotmax‹ setzte das Unternehmen Mecha den Fokus auf eine teileunabhängige und flexible Lösung, die die Teile chronologisch und beschädigungsfrei ablegt.

Insbesondere bei hochempfindlichen Teilen muss deren Umgang schonend und sensibel sein. Schließlich werden höchste Ansprüche an die Maßhaltigkeit sowie an die Oberflächenqualität gestellt. Genau hier setzt ›Depotmax‹ von Mecha an: Über ein Zufuhrförderband, verlassen die Teile die Bearbeitungsmaschine und werden zum Speicherturm geführt. Hier wird das Werkstück über eine Bürste

sanft in einen Kunststoffbehälter geschoben, wobei sich die Taktung automatisch nach dem Ausstoß richtet. Eine hohe Flexibilität bietet Depotmax für unterschiedliche Werkstückgeometrien mit Stückzahlen von 84 bis 300 Stück. Je nach Teilegröße und -geometrie werden die Ablagebehälter im Speicher ausgestattet. Die Größen reichen von 54 x 54 bis 85 x 140 Millimeter. Die Anzahl der Kunststoffbehälter kann frei gewählt werden, wobei eine Speicherebene immer in drei Segmente eingeteilt ist, um zu gewährleisten, dass die Segmente handlich entnommen werden können. Die mit Teilen belegte Segmente können gegen leere Segmente getauscht werden, sodass die



Das Werkstück-Speichersystem ›Depotmax‹ bietet Platz für bis zu 300 Teile.

Maschine schnellstmöglichst wieder in Betrieb gesetzt werden kann. Anschliessend können die Teile ausserhalb vom Depotmax entladen und zur

Weiterverarbeitung vorbereitet werden. Der Depotmax ist mit einer Tropfwanne unter dem Zufuhrförderband sowie unter dem Speicher ausgestattet, um das Restöl vom Zerspanungsvorgang aufzunehmen und eine Verschmutzung des Bodens zu vermeiden. Depotmax benötigt dank seiner kompakten Bauform wenig Platz und kann auf den serienmäßig installierten Rollen schnell umplatziert werden. Die Steuerung ist unabhängig von der Bearbeitungsmaschine und somit ohne zusätzlichen Programmieraufwand einsetzbar.



[mecha.ch](http://mecha.ch)

# Lünettenarbeiten leicht gemacht

## Reitstockverlängerung als Lösung

Das Unternehmen Gsodam wird im Maschinen- und Anlagenbau sowie in der Automobilbranche als Geheimtipp gehandelt. Und das zu Recht, wie neben einer cleveren Reitstockverlängerung viele weitere Goodies im Portfolio zeigen.

Ob Reparatur eines komplizierten Spritzgießwerkzeugs, der Bau eines ausgefallenen Messmittels oder die Anfertigung von hochwertigen Komponenten für Werkzeugmaschinenspindeln, in allen diesen Fällen steht das Unternehmen Gsodam parat, um die

jeweilige Aufgabe in kürzester Zeit sowie der geforderten Qualität umzusetzen.

Damit dies gelingt, steht ein moderner Maschinenpark zur Verfügung, in dem sich Teile bis zu einer Größe von 2200 x 800 Millimeter (Durchmesser x Länge) drehen beziehungsweise schleifen sowie im Bereich von 1000 x 800 x 800 Millimeter (Länge x Breite x Höhe) fräsen lassen.

Das große Können der Schwaben zeigt sich insbesondere im Bau von Spindelkomponenten, für die sie eigene Ideen einbringen, wenn dies gewünscht wird. Beispielsweise haben sie einen besonders

kompakt bauenden Rollenkäfig entwickelt, der das Gehäuse einer Fräsmaschinenspindel drehbar macht und somit der kompletten Spindel zusätzliche Fähigkeiten verleiht.

Das besondere Know-how des Unternehmens zeigte sich in der Konstruktion und Fertigung einer Verlängerung für den Reitstock einer CNC-Drehmaschine von Mazak. Dieser Wunsch wurde von einem Kunden geäußert, damit sich der Lünetten-Aufbau beim Drehen zwischen den Spitzen nicht mehr im Verfahrensweg der Reitstockachse befindet.

Die besondere Herausforderung war, eine konstruktive Lösung zu finden die es erlaubt, die bereits vorhandene Mimik für die Mitteneinstellung der Bohrwerkzeuge beizubehalten. Die von Gsodam umgesetzte technische Änderung des Serienreitstocks, die auch an Drehmaschinen anderer Hersteller ausgeführt werden kann, zeichnet sich durch eine flexible Auslegung auf die jeweils gegebenen Anforderungen aus.

Das erstmals verwirklichte System war ein voller Erfolg und ersparte dem Auftraggeber circa 20000 Euro Mehr-



**Komponenten für Werkzeugmaschinenspindeln sind ein Schwerpunkt im Produktspektrum von Gsodam.**

kosten, die er für den Kauf eines Sonderreitstocks von Mazak zusätzlich hätte investieren müssen.

Ihren bestens ausgestatteten Maschinenpark stellt Gsodam allen Interessenten zur Verfügung, die Bedarf an besonderen Arbeiten haben oder einen Auftrag mit dem vorhandenen Maschinenpark nicht vollständig abdecken können.

Die Schwaben stehen mit ihrem Namen für kürzeste Durchlaufzeiten und höchste Qualität. Genau die richtigen Attribute, auf die es im Fall besonderer Herausforderungen ankommt.



[gsodam-gmbh.de](http://gsodam-gmbh.de)



Mit seiner Reitstockverlängerung hat das Unternehmen Gsodam ein besonderes Goodie im Angebot, das Lünettenarbeiten erleichtert und den Kauf eines teuren Sonderreitstocks erspart.



**GRESSEL**   
Spanntechnik

## grepos-5X

- mechanische Kraftverstärkung
- 1. + 2. Seitenbearbeitung möglich
- 100% Kapselung und Schnellverstellung
- optimale Zugänglichkeit
- vielseitige Einsatzmöglichkeiten

GRESSEL AG • Schützenstrasse 25 • CH-8355 Aadorf  
T +41 (0)52 368 16 16 • F +41 (0)52 368 16 17  
[info@gressel.ch](mailto:info@gressel.ch) • [www.gressel.ch](http://www.gressel.ch)

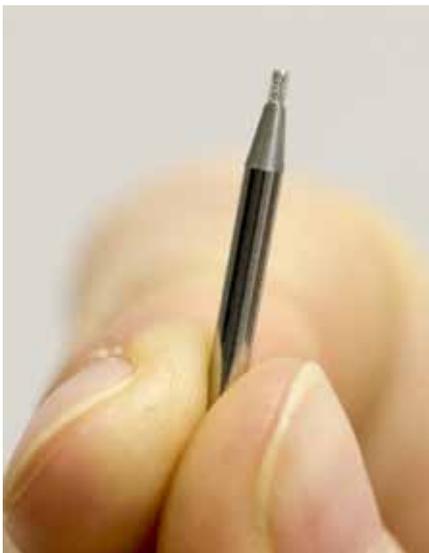
# Lösung für kleine Durchmesser

## Dentaltechnikteile perfekt rändeln

Die Häni + Co. AG ist ein Schweizer Hersteller von Präzisionsdrehteilen für die Medizintechnik und Automobilindustrie. Entsprechend hoch sind die Ansprüche an die in der Produktion eingesetzten Werkzeuge. Für ein Profil an einem kleinen Drehteil – ein Bestandteil eines Dentalinstruments – fand das Unternehmen die passende Lösung in einem speziell auf die Anwendung abgestimmten Zeus-Rändelwerkzeug.

Die Häni + Co. AG aus dem schweizerischen Arch hat sich mit kompromisslosen Qualitätsstandards in Branchen wie der Medizin- und Dentaltechnik, der Automobilindustrie und der Elektrotechnik einen Namen als Hersteller hochwertiger Präzisions-Drehteile gemacht. Das Fachgebiet des Unternehmens sind Drehteile in Stahl, Buntmetallen, Aluminium, Titan und Kunststoffen in Durchmessern von 1 bis 42 mm.

Bei der Fertigung eines Drehteils aus Edelstahl in Kleinserie 1000 bis 5000 Stück im Jahr suchte Häni einen Partner für ein kleines, aber wichtiges Detail: Das Drehteil kommt in einem Dentalinstrument für Zahnhygiene zum Einsatz. Am oberen Ende des Drehteils sollte ein Rändel angebracht werden, auf dem eine kleine Schleifscheibe geklebt wird. Das Rändelprofil dient als zusätzliche Verankerung neben dem Kleben, um die Schleifscheibe sicher und fest auf dem Drehteil zu fixieren. An dieser Stelle gab es für Häni eine Premiere. Normalerweise



Rändeln auf einen Millimeter Durchmesser – für diese Aufgabe setzt Häni, Hersteller von Präzisionsdrehteilen, ein hochwertiges Zeus-Sonderwerkzeug ein.

arbeitet das Unternehmen mit Rändeln auf minimalen Durchmessern von 1,5 mm. Diesmal musste das Rändel allerdings auf einem Durchmesser von nur 1 mm angebracht werden.

Das Unternehmen Vargus war deswegen erste Anlaufstelle auf der Suche nach einem passenden Werkzeug für diese Aufgabe. Die Vargus Werkzeugtechnik AG aus dem schweizerischen Cham ist seit mehr als 50 Jahren Hersteller von hochwertigen Gewindedreh- und Gewindefräswerkzeugen sowie Schneid-, Einstech- und Entgratwerkzeugen für die Metall- und Kunststoffindustrie. Daneben ist das Schweizer Unternehmen Vertriebspartner namhafter Werkzeughersteller so eben auch der Hommel+Keller Präzisionswerkzeuge GmbH.

### Herausforderung gelöst

Kleine Durchmesser mit einem Rändelprofil zu versehen, erfordert spezielles Knowhow. Die Hommel+Keller Präzisionswerkzeuge GmbH ist als Weltmarktführer in der Rändeltechnik kompetenter Ansprechpartner auf diesem Gebiet. Im Team mit Vargus und deren jahrelanger Erfahrung in der Mikrobearbeitung also eine perfekte Ausgangssituation für Häni. Als es darum ging, den kleinen Durchmesser des Drehteils prozesssicher und präzise zu rändeln, war schnell klar, dass ein Standardwerkzeug hier nicht in Frage kam. Im Zeus-Sonderwerkzeug ›391‹ zum Rändelformen fanden sie die Lösung für die Anwendung: Die besondere Werkzeugkonstruktion begünstigt eine sehr schonende Bearbeitung druckempfindlicher und kleiner Werkstücke. Denn dank der drei Rändelräder entsteht nur ein geringer seitlicher Anpressdruck und damit eine minimale Belastung für das Werkstück.

Das Rändelwerkzeug ist auf vielen verschiedenen Maschinen einsetzbar – auf konventionellen und CNC-Drehmaschi-



Für hohe Prozesssicherheit und Präzision stimmten die Rändelexperten das Sonderwerkzeug ›391‹ genau auf das Drehteil der Häni AG ab.

nen, Lang- und Kurzdrehautomaten, Dreh-/Fräszentren, Mehrspindelautomaten, Rundtaktmaschinen, Schalttellermaschinen sowie Transferautomaten. Ein weiteres Plus ist die einfache Handhabung: Die Rändelräder lassen sich mit wenigen Handgriffen in kurzer Zeit wechseln.

Für hervorragende Ergebnisse ist gerade die perfekte Abstimmung der Rändelräder auf das zu bearbeitende Werkstück von entscheidender Bedeutung. Das Drehteil von Häni erhält ein Rändelprofil ›RGE‹. Dafür werden zwei Rändelräder ›BL30‹ und ein Rändelrad ›BR30‹ mit einem Durchmesser von je fünf Millimeter eingesetzt. Dabei passten die Experten die Zähnezahl genau auf den Werkstückumfang an. Der Grund: Je ungünstiger die Teilung aufgeht, umso mehr verschlechtert sich das Rändelergebnis und auch die Standzeit des Rändelrads. Das kann im Extremfall zu einer Profilverzerrung oder sogar zu einer Doppelrändelung führen.

Um den Umformprozess an den Ecken zu verbessern und das Ausbrechen von Zahnspitzen zu verhindern, haben die Rändelformräder eine 45 Grad-Fase. Eine spezielle Oberflächenhärtung sorgt zudem für eine erhöhte Verschleißfestigkeit.



[hommel-keller.de](http://hommel-keller.de)

## Für mehr Plus in der Aluminiumzerspanung

In der Zerspanung gilt Aluminium grundsätzlich als leicht zu bearbeiten. Adhäsionsneigung mit Aufbauschneiden, Aufschweißungen, Anbacken der Späne sowie Gratbildung et cetera werden durch hochwertige Werkzeuge gut gelöst. Dennoch steckt in der Aluminiumzerspanung noch reichlich Optimierungspotenzial. In seinem neuen Produktionswerk hat das Unternehmen Nachreiner daher Möglichkeiten geschaffen, die eigenen Werkzeuge stetig zu verbessern. Als Messlatte dienen dabei die eigenen, schon optimierten Superstar-Aluminiumfräser. Zum Einsatz kommen zumeist feinstkörnige, harte und biege feste WC/Co-Hartmetalle. Ein wichtiger Parameter ist laut Nachreiner der genaue Kobalt-Anteil. Das Bindemittel ist einerseits notwendig für die Widerstandsfähigkeit gegen plastische Deformation und Schneidkantenähigkeit, andererseits für die Beschichtbarkeit beziehungsweise Qualität der Schichthaftung eher unerwünscht. Je nach Anwendung das richtige Substrat mit dem perfekten Anteil an Kobalt zu definieren, ist schon die halbe

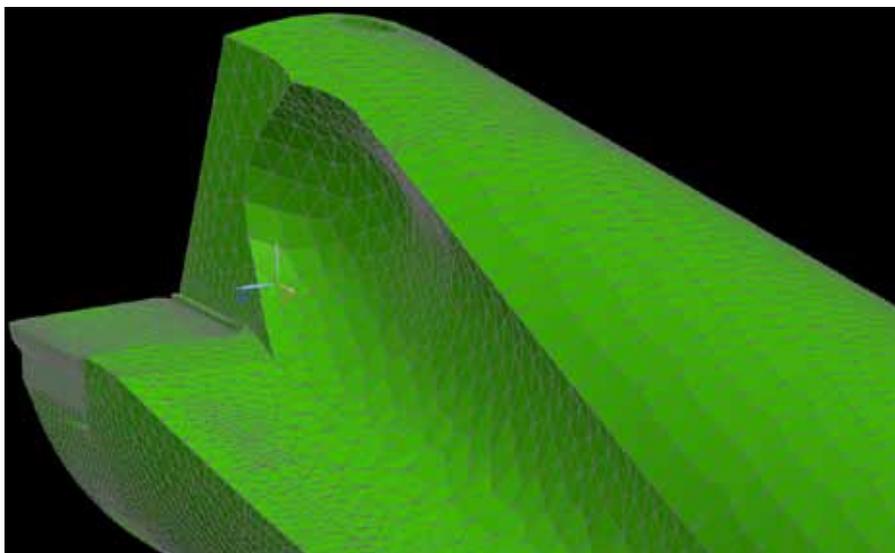


Miete für ein Plus an Leistung. Ein weiteres Augenmerk gilt der Geometrie und der Spankontrolle, die wesentlich die Grenze des Zerspanvolumens bestimmen. Spezielle Geometrien mit schlanken und scharfen Schneidkeilen – drei Schneiden zum Schrappen, sechs Schneiden zum Schlichten – sorgen für ein hohes Abtragsvolumen bei reduzierten Bearbeitungskräften und ruhigem, vibrationslosem Rundlauf.

Speziell polierte, große Spannuten unterstützen die prozesssichere Spanabfuhr. Die Aluminiumspäne fließen schnell aus der Kontaktzone ab und nehmen die Hitze gleich mit. Durch diese optimal dimensionierten Spankammern in Verbindung mit extrem glattem Endfinish wird das gefürchtete „Anbacken“ und das damit verbundene Zusetzen des Werkzeugs reduziert beziehungsweise vermieden. Um auch härteren und abrasiven Si-, Cu- und Zn-Aluminiumlegierungen wirtschaftlich beizukommen, setzt Nachreiner je nach Applikation spezielle Beschichtungen ein, da bisherige Beschichtungen häufig an ihre Grenzen stoßen, da sie zu rau sind. Nachreiner setzt nun eine neue Hochleistungsschicht ein. Sie haftet auf den kobaltoptimierten Hartmetallsorten besonders gut und ist dazu extrem glatt. Daneben ist sie sehr hart und verschleißfest, verhindert Aufbauschneiden, sorgt für sehr gute Spanabführung und unterstützt im Zusammenspiel mit der Gesamtgestaltung des Werkzeugs das Herstellen hervorragender Oberflächengüten.



[nachreiner-werkzeuge.de](http://nachreiner-werkzeuge.de)



## 6xD-Bohrer ohne teure Führungselemente

Bei 5xD ist Schluss – so die bisherige Erkenntnis, wenn es um das Längen/Durchmesser-Verhältnis von Bohrwerkzeugen geht. Doch die Komet Group hat nun einen neuen 6xD-Bohrer zu entwickeln, dessen Leistungsdaten überzeugen. Anlass war

eine Kundenanfrage, der für große Verschraubungsbohrungen von Lagerringen, wie sie beispielsweise bei Windkraftanlagen benötigt werden, einen produktiven 6xD-Bohrer mit Durchmesser 33,0 mm gesucht hat. Werkzeuge dieser Dimension werden in der Regel mit Führungselementen wie zum Beispiel einer Zentrierspitze oder Führungsleisten ausgestattet, was den Herstellungsprozess allerdings we-

sentlich aufwändiger macht. Es gibt zwar 6xD-Bohrwerkzeuge auf dem Markt, die auf eine Führungsgeometrie verzichten, doch können diese in der Regel nur mit verhältnismäßig kleinen Vorschüben arbeiten. Der neue Komet KUB Pentron 6xD-WSP-Bohrer sollte eine Alternative ohne Führungselemente sein, die dennoch hohe Prozesssicherheit gewährleistet. Um die auftretenden Lasten zu ermitteln, wurden Zerspanungsversuche mit Kraftmessungen durchgeführt und die Ergebnisse mit Simulationstools abgeglichen. Die Ergebnisse flossen schließlich in einen neuen 6xD-Bohrer ein. Entscheidend war die Schrubbearbeitung in den Vergütungsstahl 42CrMo4. Bei Vorschüben bis 0,12 mm/U und Schnittgeschwindigkeiten bis 176 m/min erzielt der neue 6xD-Bohrer positive Ergebnisse hinsichtlich der erzeugten Bohrungsdurchmesser, die innerhalb der geforderten Toleranz des Pflichtenheftes liegen. Auch das Abdrängverhalten des Bohrers, die Späneabfuhr und die Qualität der Bohrung entsprechen den Kundenvorgaben.



[kometgroup.com](http://kometgroup.com)



## Leistungsstarker Bohrer mit drei Schneiden

Mit dem ›Tritan-Drill‹, dem dreischneidigen Bohrer von Mapal, werden im Vergleich zu seinem zweischneidigen Pendant mehr Bohrungen, ein höherer Standweg und geringere Bearbeitungskosten erreicht. Der Tritan-Drill ermöglicht die Zerspanung mit deutlich höherem Vorschub. Sowohl in Standard- als auch in Sonderausführungen bietet er

Prozesssicherheit und hohe Performance in einem. Er ist der Universalbohrer für eine Vielzahl an Werkstoffen und wartet mit runderen Bohrungen und einer geringeren Gratbildung auf. Erreicht werden diese Ergebnisse unter anderem durch den innovativen Anschliff, der zu einer optimalen Spanabfuhr und einem niedrigen Schnittdruck führt. Bei langspanenden Werkstoffen überzeugt der Tritan-Drill ebenfalls durch seine spezielle Spanformung. In schwierigen Bohrsituationen, beispielsweise bei Querbohrungen oder

schrägem Bohrungseintritt, hat sich der Tritan-Drill bewährt. Zudem sprechen verschiedene Beispiele aus der Praxis für sich: Deutlich mehr Bohrungen, beachtenswerte 45 Prozent, als mit einem zweischneidigen Bohrer sind beispielsweise bei der Bearbeitung eines Zylinderkopfs aus GJL 250 möglich. Bisher kam ein zweischneidiger Stufenbohrer für die Bearbeitung der Durchmesser 15 und 16 mm zum Einsatz. Bei einer Schnittgeschwindigkeit von 100 m/min und einem Vorschub von 0,2 mm/U wurden 1800 Bohrungen gesetzt. Mit dem dreischneidigen Tritan-Stufenbohrer konnten nicht nur Schnittgeschwindigkeit und Vorschub auf 130 m/min und 0,34 mm/U erhöht werden. Auch die Standmenge des Bohrers ist mit 2600 Bohrungen deutlich größer. Im Standardprogramm verfügbar ist der Tritan-Drill zur Bearbeitung von Stählen, Gusswerkstoffen und NE-Metallen. Der Bohrer ist im Durchmesserbereich 5 bis 20 mm sowie in Ausführungen bis 8xD erhältlich. Auch als Sonderwerkzeug ist der Tritan-Drill kurzfristig lieferbar.



[mapal.com](http://mapal.com)



## Ein Spezialist für das Schrappfräsen

Mit dem ›Penta HF‹ stellt Dormer Pramet einen Hochleistungsfräser für die Schrappbearbeitung im Portfolio. Speziell für ein hohes Zeitspanvolumen konzipiert, eignet sich der Fräser für die Bearbeitung vieler Werkstoffe, einschließlich korrosionsbeständiger, schwer bearbeitbarer und wärmebehandelter Stähle. Der Hochvorschubfräser ist in den Durchmessern von 32 bis 100 mm verfügbar.



[dormerpramet.com](http://dormerpramet.com)

## Ein gutes Mittel gegen hinderliche Wirrspäne

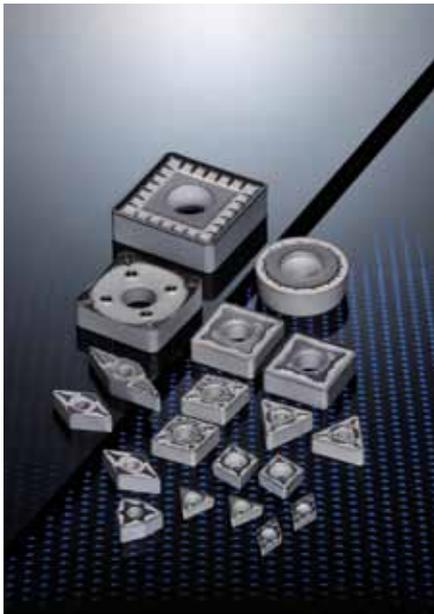
Wirrspäne beim Drehen und Stechen von Aluminiumwerkstoffen sind keine Seltenheit. Sie sind hinderlich, beeinträchtigen die Prozesssicherheit und beschädigen empfindliche, schon bearbeitete Oberflächen. Um das zu verhindern, entwickelte Horn, speziell zum Ein- und Abstechen von Aluminium für die Stechsysteme ›S100‹ und ›S224‹, eine neue Geometrie mit präzisionsgeschliffener scharfer positiver Schneide und Stechbreiten von zwei und drei Millimeter. Die Stechtiefen betragen bis 18 mm. Die polierte Spanformgeometrie wirkt gegen Aufbauschneidenbildung, erzeugt kleine Spiralspäne und sorgt dadurch für sehr gute Spankontrolle und hohe Prozesssicherheit. Die angepasste Spanverjüngung verhindert beim Stechen Beschädigungen an den Flanken und erzeugt somit eine hohe Oberflächengüte. Die Geometrie ›WA‹ sorgt beim Einstechen, Abstechen und Nuten schlichten für präzisen und leichten Schnitt. Der optimale Vorschub  $f$  liegt zwischen 0,07 und 0,25 mm/U. Neben der unbeschichteten Ausführung in der Sorte ›K10‹ bietet Horn alternativ die glatte Be-



schichtung ›DD26‹ zur Bearbeitung von Aluminium mit höherem Siliziumgehalt mit ebenfalls geringstmöglicher Neigung zur Aufbauschneidenbildung. Für optimale Zerspanungsbedingungen empfehlen sich Klemmhalter mit Innenkühlung, insbesondere über den Spannfinger. Die Innenkühlung wirkt dadurch direkt in der Schnittzone und sichert so beste Zerspanungsbedingungen. Es sind verschiedene Möglichkeiten des Kühlmittelaustrittes verfügbar: Austritt über Fächerdüsen seitlich der Schneidplatte, Austritt über Spannfinger, Austritt des Kühlmittels in Kombination von Spannfinger und Unterstützung.



[phorn.de](http://phorn.de)



## Beste Stahlbearbeitung auf älteren Maschinen

Sumitomo hat eine Hartmetallsorte für untere und mittlere Schnittgeschwindigkeiten auf den Markt gebracht, die verbesserte Schneideigenschaften und deutlich längere Standzeiten bei der Stahlbearbeitung

verspricht. Diese kommt Maschinen entgegen, die die erforderlichen Leistungsdaten für den erfolgreichen Einsatz neuer Hochleistungsschneidstoffe erst gar nicht erreichen. Hier findet die Sorte ›AC8025P‹ ihren Platz vor allem im Schrappen und Volumenzerspanen, aber auch zum einfachen Schlichten an wechselnden Werkstücken bis hin zum leicht unterbrochenen Schnitt. Glanzpunkte dieser Sorte sind die optimierten Spanbrechergeometrien und die Schichtoberfläche, die teils matt schimmert und teils hochglänzend erscheint. Diese Beschichtung weist gegenüber herkömmlichen Beschichtungen eine deutlich gesteigerte Schichthaftung auf, was Abplatzungen reduziert und die Basis für lange Standzeiten bei stabiler Schneide bildet. Die ungewöhnlich harte Deckschicht ist sehr glatt und optimiert so den Adhäsionswiderstand bei der Bearbeitung, was Anhaftungen und Aufbauschneidenbildung verhindert. Gleichzeitig wird die Sorte AC8025P dadurch ideal einsetzbar für die Bearbeitung unterschiedlichster Stähle.



[sumitomotool.com](http://sumitomotool.com)



## Sauber Abstechen auf jeder Drehmaschine

Schwartz stellt Zerspanern mit der ›Cut-Line‹ von Applitec Moutier S.A. ein starres Werkzeugsystem für Langdrehautomaten zum wirtschaftlichen Ein- und Abstechen schon ab 1,6 mm zur Verfügung. In Kombination mit leistungsstarken Beschichtungen und ausgeklügelten Geometrien sorgen die Drehwerkzeuge für hervorragende Oberflächengüten. Beim Ein- und Abstechen tauchen die Drehwerkzeuge radial tief in das Werkstück ein, um den gewünschten Teil vom Material abzutrennen. Dabei sind die schmalen Schneidwerkzeuge großen Kräften ausgesetzt, weshalb sie besonders belast-

bar sein müssen. Eine Herausforderung beim Einstechen ist es zudem, in der engen Nut die Späne kontrolliert abzuführen. Die Werkzeugsysteme des Schweizer Herstellers Applitec Moutier S.A. stellen jeden Zerspaner für diese Anwendungen hervorragend aus. Das Ab- und Einstechsystem ›Cut-Line‹ eignet sich für Lang- und Kurzdrehautomaten, Mehrspindelmaschinen sowie konventionelle Drehmaschinen. Die Werkzeug-Linie deckt einen großen Anwendungsbereich ab: Mit Einstechbreiten von 1,6 bis 3,1 mm zerspanen die belastbaren Wendeschneidplatten unter Höchstleistungen.



[schwartz-tools.de](http://schwartz-tools.de)



## Der Vielseitige für das störungsfreie Fräsen

Sandvik Coromant bietet mit dem Modell ›CoroMill 390‹ einen Schaftfräser für kleine Durchmesser. Der Fräser mit Wendeschneidplatten in Größe ›07‹ ist ein vielseitiges Werkzeug zum Eckfräsen, tiefen Eckfräsen, Kantenfräsen, Linear- und Schrägeintauchen, Tauchfräsen, Nutenfräsen und Planfräsen. Es gewährleistet sowohl beim Schrappen als auch beim Schlichten Zuverlässigkeit, Präzision und Produktivität. Der CoroMill 390-07 ist für alle Maschinentypen geeignet. Da er für verschiedene Materialien und unterschiedliche Anwendungen eingesetzt werden kann, ist er ideal für die Mischproduktion. Von den universellen Fähigkeiten profitieren nicht nur der Allgemeine Maschinenbau, sondern auch spezielle Geschäftsfelder wie beispielsweise Hersteller von Automobil- oder Öl- und Gas-Komponenten. CoroMill 390-Wendeschneidplatten in Größe 07 sind für alle Materialien verfügbar, beispielsweise die neue Sorte ›GC1130‹, die dank Zertivo-Technologie zusätzliche Sicherheit beim Fräsen von Stahl bietet. Die kleineren Wendeschneidplatten liefern eine höhere Fräszahn-Dichte, die wiederum höchste Prozessproduktivität verspricht. Ein besonderes Alleinstellungsmerkmal des ›CoroMill 390-07‹ ist ein Drehmoment-schlüssel, der speziell für die Wendeschneidplattengröße 07 konzipiert wurde und stets eine gleichmäßige Spannung liefert. Dank eines Federmechanismus lassen sich die Wendeschneidplatten mit der korrekten Spannkraft montieren – Resultat sind zuverlässige und konstante Standzeiten. Für zusätzliche Temperatur- und Spankontrolle verfügt der CoroMill 390-07 standardmäßig über eine innere Kühlmittelzufuhr.



[sandvik.coromant.com](http://sandvik.coromant.com)

Fortsetzung von Seite 15

was nicht nur die Benutzeroberfläche optisch dokumentiert, sondern sich gerade dann zeigt, wenn man sich näher mit den Feinheiten der Steuerung beschäftigt.

So wurde von Mazak nicht nur die Software seiner Erfolgssteuerung weiterentwickelt, sondern auch gleich leistungsstärkere Hardware mit in das neue Gesamtkonzept einbezogen, was sowohl die Steuerung selbst, als auch die Antriebe beziehungsweise Motoren betrifft. Im Zusammenspiel erwirken die Hochleistungsbausteine eine Verkürzung der Programmierzeiten, eine Erhöhung der Bauteil-Oberflächenqualitäten und einen sparsameren Umgang mit teurer Energie.

Das Steuerungsgehäuse ist ergonomisch günstig konstruiert und angeordnet, sodass der Nutzer bequem in einem von ihm selbst wählbaren schrägen Winkel auf den Bildschirm blicken kann. Die Bedientafel wurde von überflüssigen Tasten befreit und konnte im Vergleich zur Vorgängersteuerung trotz eines größeren, nun 19 Zoll messenden Bildschirms um 36 Prozent verkleinert werden.

Die auf dem berührungsempfindlichen Bildschirm platzierten Icons ermöglichen einen raschen Zugriff auf wichtige Funktionen, sodass nicht nur CNC-Programme



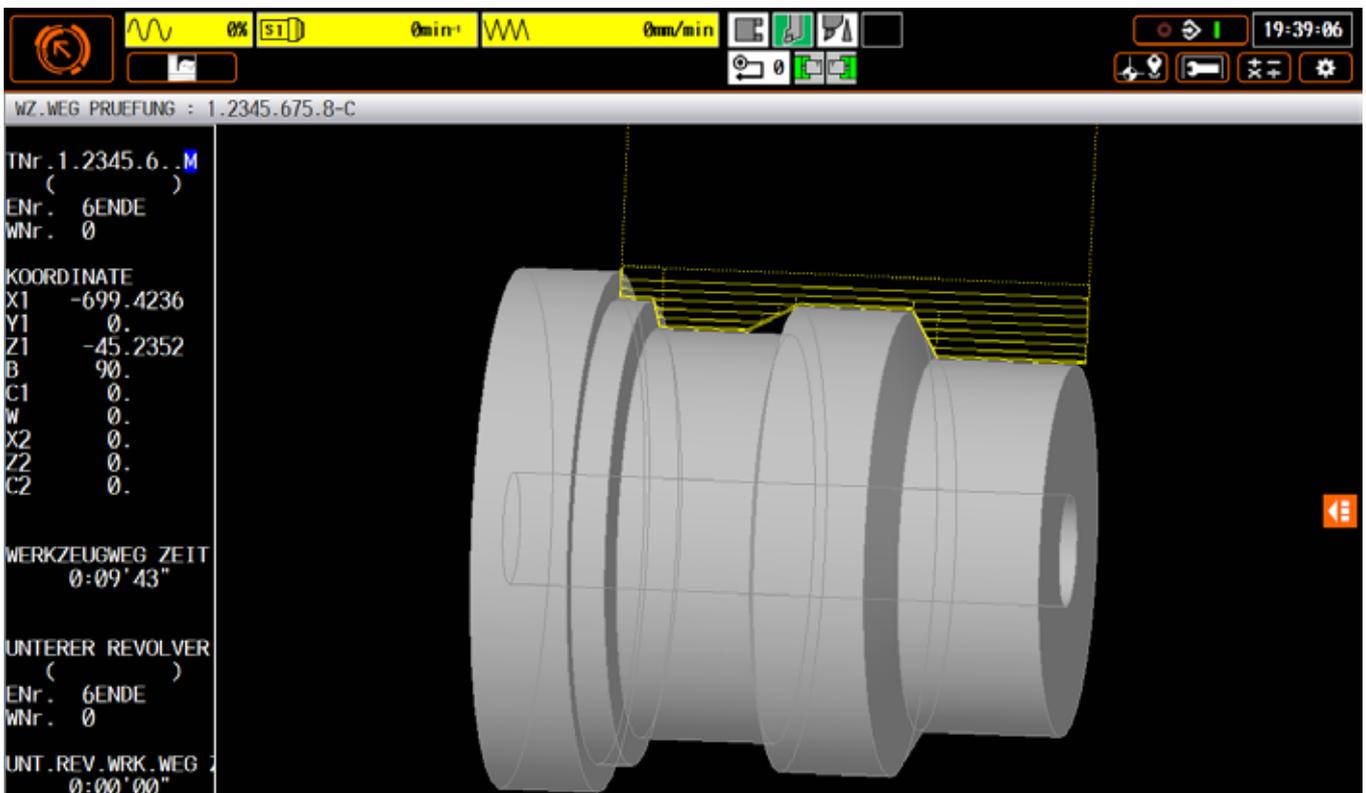
Eine räumliche Simulation erlaubt eine erste Einschätzung der Korrektheit des entworfenen NC-Codes.

rasch erstellt sind, sondern ebenso flink Werkzeugdaten, Nullpunkte und Statusmeldungen eingesehen beziehungsweise editiert werden können. Ist an einer Stelle etwas unklar, so sind jederzeit Hilfetexte und Grafiken einblendbar, die einen diffusen Sachverhalt erhellen. Auf diese Weise wird es zum Kinderspiel, Werkzeugdaten einzugeben oder Nullpunkte zu setzen.

Ein besonderes Highlight ist die Fernüberwachung von bis zu fünf weiteren Maschinen mit Smooth-Steuerung. Es genügt, vom Hauptbildschirm aus die jeweilige IP-Adresse der zu überwachenden

Maschinensteuerung einzugeben, um deren Status ständig im Blick zu haben. Damit wird die Mehrmaschinenbedienung deutlich erleichtert. Auf diese Weise sind unnötige Kontrollgänge ab sofort Geschichte, da die betreffende Maschine nur im Fall von Auftrags erledigung, Materialmangel oder Störungsmeldung aufgesucht werden muss.

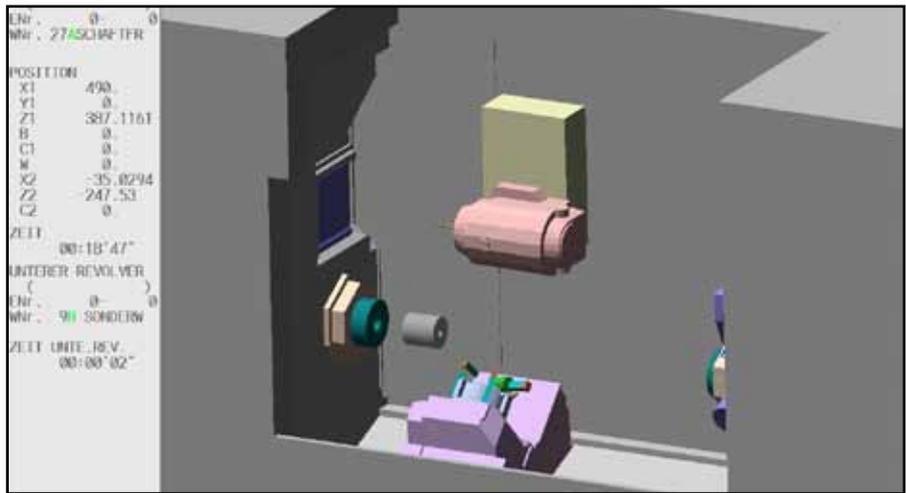
Insbesondere in weitläufigen Produktionshallen ist dies eine interessante Funktion, die wohl sehr schnell geschätzt wird. Potentielle Fehler können sogar per E-Mail direkt an den Bürorechner gesendet



Die Steuerung erkennt, ob Drehkonturen mit dem gewählten Werkzeug zerstörungsfrei bearbeitbar sind. Der Weg wird auch bei untauglichem Werkzeug stets so berechnet, dass keinesfalls Kanten zerstört werden.



NC-Code kann direkt durch antippen eines Grafikdetails editiert werden.



Die Steuerung kann die komplette Maschine darstellen, sodass CNC-Code auch hinsichtlich möglicher Kollisionen im Rahmen der Simulation untersucht werden kann.

werden, was einen mannarmen Betrieb zusätzlich unterstützt.

### Optimales für jeden Bedarf

Da nun nicht jede Maschine eine derartige Fülle von Power-Funktionen benötigt, hat Mazak die Smooth-Steuerung in drei verschiedenen Ausführungen auf den Markt gebracht, die sich am Endbuchstaben erkennen lassen. Die Ausführung ›SmoothX‹ ist das Spitzenmodell und wird etwa an Fünfacsmaschinen angebaut,

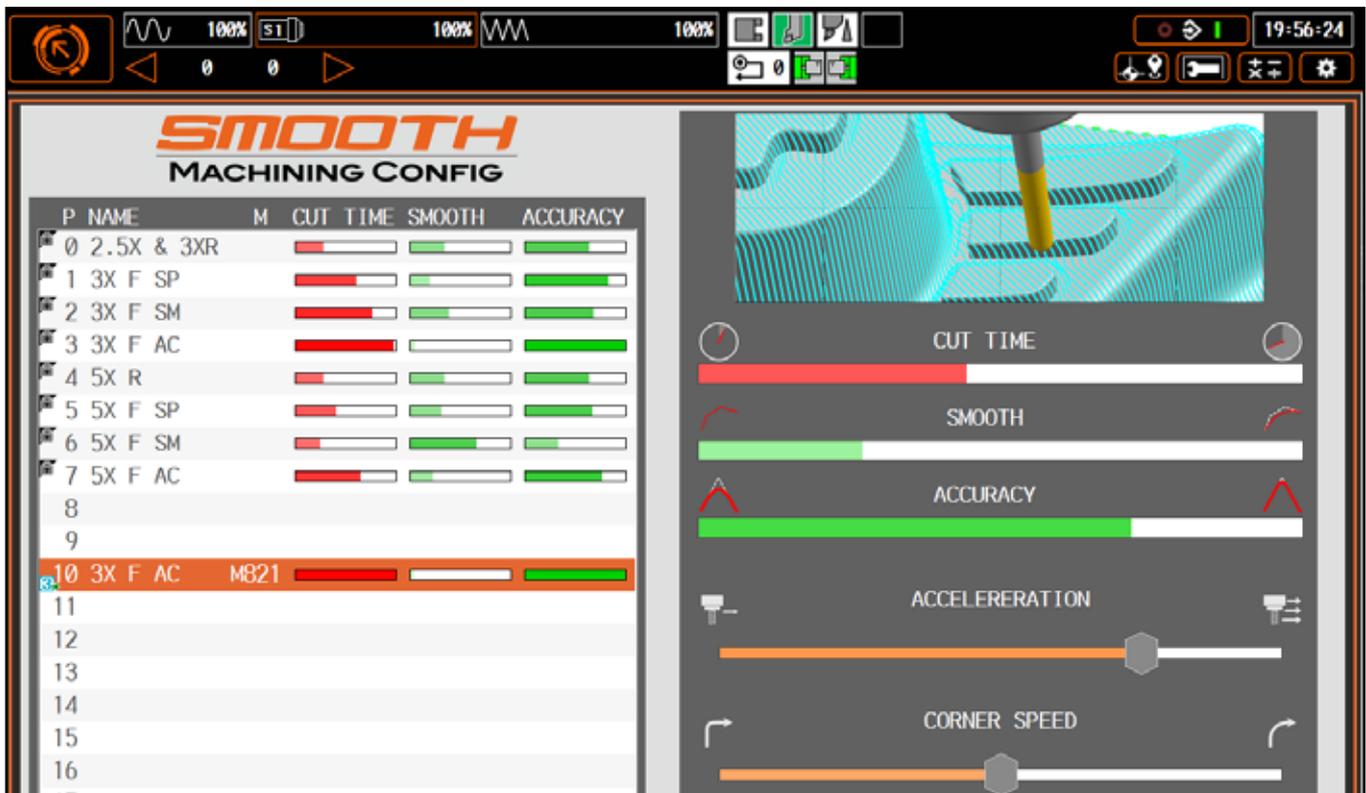
die Variante ›SmoothG‹ ist das Standardmodell etwa für Drei- und Vierachs-maschinen, während das Modell ›SmoothC‹ die passende Steuerung für einfache Maschinen darstellt. Bei den Steuerungsvarianten ›SmoothX‹ und ›SmoothG‹ läuft Allen gemeinsam ist, dass im Hintergrund ein Windows-Betriebssystem läuft, was große Vorteile bringt.

Einer dieser Vorteile ist, dass optional die Smooth CAM-Software problemlos auf dem Büro-PC installiert werden kann. Auf diese Weise kann die Programmierung der Mazak-Maschinen in ruhiger Umge-

bung stattfinden, wobei, es handelt sich hier ja nicht, wie bereits erwähnt, um einen Programmiervorgang herkömmlicher Art. Das Büro wird vielmehr zum großen Dirigentenpult, von wo aus der Experte per Taktstock seinen stählernen „Musikern“ sagt, wie sie spielen müssen, damit die gewünschten Teile in der richtigen Stückzahl und der richtigen Qualität an die Auftraggeber ausgeliefert werden können.



[mazakeu.de](http://mazakeu.de)



Mit der Funktion ›SMC‹ können per Fingertipp die Eigenschaften ›Beschleunigung‹, ›Kurvengeschwindigkeit‹ und ›Schärfe‹ verändert werden. Damit ist es möglich, Teile mit weiter optimierten Technologiewerte zu fertigen.

# Von der Keilschrift zum Internet 5 000 Jahre Informationstechnik

Computertechnik ist bei Jugendlichen schwer angesagt. Wohl jeder besitzt ein Smartphone und holt sich damit Informationen aus dem Internet. Diesbezüglich ist das Heinz Nixdorf Museumsforum eine Top-Anlaufstelle, wenn es darum geht, die Funktionsweise dieser Technik verstehen zu lernen.

Computer sind unglaublich vielseitig einsetzbare Gesellen. Ihr Potenzial ist noch lange nicht ausgeschöpft. Mittlerweile ist es sogar möglich, diese so zu programmieren, dass sie aus gemachten Fehlern lernen und diese künftig mit einer selbst gefundenen Strategie vermeiden können. Einen kleinen Einblick, was uns da in Zu-

kunft erwartet, bekommt man im Paderborner Heinz Nixdorf Museumsforum (HNF), wo die Roboterdame ›Petra‹ sowie ihr elektronischer Bruder ›Peter‹ auf verschiedenen Stockwerken interessierte Besucher zu ausgewählten Objekten führen und vor Ort mit ihren gut verständlichen elektronischen Stimmen über alles Wissenswerte informieren.

Schon diese Überraschung zeigt, dass das HNF ein ganz besonderes Museum ist, in dem Technik- und Computerfans auf höchst unterhaltsame Weise umfassend zu allen Aspekten rund um Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft der EDV-Technik informiert werden. Um alle Highlights des Museums kennenzulernen, ist ein Tag wohl zu kurz.

Hier warten jahrtausendealte Tontafeln ebenso auf Besucher, wie die Rechenmaschine von Wilhelm Schickard, der „Schachtürke“ des Wolfgang von Kempelen, die Hollerith-Maschine, die Enigma-Chiffriermaschine, der erste Röhrenrechner von Heinz Nixdorf, die mechanische Taschenrechenmaschine ›Curta‹ oder der Bordcomputer der Gemini II-Mission. Es gibt nahezu nichts, was das Museum in Sachen Datenverarbeitung nicht präsentieren könnte.

Auch Fans von Taschenrechnern kommen in Paderborn auf ihre Kosten und werden sicher längere Zeit vor derjenigen Vitrine verbringen, wo auf mehreren Quadratmetern Wandfläche ein großer Teil aller in den 1970er und

1980er Jahren gebauten Taschenrechner versammelt ist. Und wer wissen will, wie Rechenmaschinen mithilfe von Zahnrädern funktionierten, wird wenige Schritte weiter fündig. Es ist ein wahres Mechanik-Dorado, das sich hier Jung und Alt präsentiert. Ganz besonders gelungen sind die zahlreichen Demomodelle, die zeigen, wie mit Zahnrädern gerechnet werden kann. Wer diese Modelle einmal in Ruhe durchgearbeitet und verstanden hat, kann danach sehr gut nachvollziehen, wie heutige Taschenrechner funktionieren, in denen winzige Transistoren die Funktion der Zahnräder übernommen haben.

Dass das duale Zahlensystem ebenfalls schon „steinalt“ ist, wird sicher den einen oder an-



Röhrenradio und Roboter: Im Nixdorf-Museum ist eine ungeheuer große Zahl interessanter Technik versammelt, die den technischen Fortschritt dokumentiert.



Im Heinz Nixdorf Museumsforum, dem weltweit größten Museum seiner Art, ist ein umfassender Einblick in die Welt der EDV möglich, die auch vom Unternehmen Nixdorf mitgeprägt wurde.



Fans von Taschenrechnern werden staunend vor derjenigen Vitrine stehen, in der über 700 Taschenrechner aus den 1970er und 1980er Jahren präsentiert werden.

deren Besucher überraschen, der vor dem Funktionsmodell einer dualen Rechenmaschine steht, die nach den 1679 erstellten Aufzeichnungen von Gottfried Wilhelm Leibniz nachgebaut wurde. Damit lassen sich alle Zahlen durch eine Abfolge von Nullen und Einsen – die von Kugel repräsentiert werden – darstellen. Clevere Unternehmer haben sich nur wenig später daran gemacht, aus den Erkenntnissen kluger Köpfe immer weiter verbesserte mechanische Rechenmaschinen zu bauen. Diese stehen in Paderborn Vitrine an Vitrine und können von allen Seiten bestaunt werden.

### Mathe mit Turboantrieb

In wenigen Jahrhunderten wuchs ein Industriezweig heran, der den Kaufleuten und Wissenschaftlern das Leben sehr erleichterte. Ob Buchhaltung, Volkszählung oder Planetenbahnberechnung, viele rechenintensive Arbeitsgänge wurden einfacher und schneller. Die Entwicklung neuer Bauteile machte jedoch bald völlig neue Rechenmaschinen möglich. Rechenmaschinen auf der Basis von Zahnrädern bekamen Konkurrenz in Form von Rechnern, die mit Relais-technik funktionierten. Diese wurden später wiederum von Rechnern mit Röhrentechnik abgelöst, die schon nach wenigen Jahren von Rechnern mit Transistoren verdrängt wurden.

Die Entwicklung in der EDV kann im HNF im Zeitraffer erlebt werden. Von der Zahnradrechenmaschine über Zuses Relais- und Transistorrechner bis zum Teilstück eines Eniac-Röhrenrechners ist alles da, was Computerliebhaber begeistert. Anhand der 1:1-Nachbildung des Stellplatzes des besagten Eniac-Rechners kann ermessen werden, dass heute jedes Smartphone weit mehr Rechenleistung bietet, als damals dieses technische Wunderwerk: Benötigte der Rech-

ner noch 80 m<sup>2</sup> Fläche, passen die für die Nachbildung nötigen 250.000 Transistoren in CMOS-Technik auf eine Größe von nur noch 6 mm<sup>2</sup>.

Interessant auch die »Zuse Z11« von 1958. Dies war ein programmgesteuerter Relaisrechner, der nicht nur die vier

Grundrechenarten beherrschte, sondern auch Quadratwurzeln zog, Matrizen- und Vektorrechnungen beherrschte sowie lineare Gleichungssysteme auflöste. Derartige Rechenmaschinen wurden wegen ihrer vergleichsweise hohen Preise lange Zeit nur in

Unternehmen, Behörden oder Forschungseinrichtungen genutzt.

Mit dem Aufkommen von Rechenmaschinen, die mit preiswerteren Röhren oder Transistoren arbeiteten, änderte sich die Welt der EDV grundlegend. Nicht nur der Flächen- und

**diebold**  
Goldring-Werkzeuge  
Spindeltechnologie

Innovation & Präzision

100  
Top-Innovator  
2014

Enjoy Technology  
in der globalisierten Welt.

**AMB**  
Internationale Ausstellung  
für Metallbearbeitung  
13. - 17.09.2016  
Messe Stuttgart  
Halle 1 – Stand B74

[www.HSK.com](http://www.HSK.com)



Solange keine echten Computer vorhanden waren, mussten Menschen listig versteckt werden, die, wie bei diesem „Schachtürken“, per Hebel intelligente Maschinen vortäuschten.

Stromverbrauch sanken rapide, sondern durch die zunehmende Massenfertigung auch der Preis. Richtig Fahrt nahm der Rechnermarkt auf, nachdem der integrierte Schaltkreis sich durchgesetzt hatte und auch die Festplattentechnik große Fortschritte erzielen konnte. In diesen Markt stieß Ende der 1960er Jahre Heinz Nixdorf mit seinem 820-System. Dies war ein Magnetkontencomputer, der Fakturierung und Buchen in einem Arbeitsgang ermöglichte. Die Speicherung der Daten erfolgte auf dem Buchungsblatt, auf dem ein Magnetstreifen angebracht war.

In den 1970er Jahren war die Zeit gekommen, in der Standards geformt und heutige Computergiganten geboren

wurden. Diese Zeit ist im Museum mit Händen zu greifen. Hier gibt es den ›Altair 8800‹ ebenso zu bestaunen, wie den ›Apple I‹ und den ›Apple II‹, der den Grundstein für den heutigen Technologieführer Apple bildete. Nur wenige wissen jedoch, dass eigentlich das Unternehmen Xerox mit dem ›Alto‹ diese Entwicklung ganz wesentlich beeinflusste. Dieser hatte bereits eine grafische Oberfläche mit Mausbedienung und war voll netzwerkfähig. Die Oberfläche war das Vorbild für den Apple ›Macintosh‹ und später für Windows. Natürlich ist auch dieser Urahn aller PC-Technik in Paderborn zu sehen.

Andere Unternehmen waren nicht minder agil und präsentierten ihre Produkte nur



Gerade Schachcomputer zeigen die große Bandbreite, die leistungsstarke EDV-Technik abdecken kann. Die Programme sind heute so stark, dass Menschen mühe haben, sie zu schlagen.

wenige Jahre später. Kenner werden den ›Osborne 1‹, den ›Commodore C64‹ und den ersten IBM-PC sofort erkennen. So mancher hat das eine oder andere Modell wohl sogar selbst in Gebrauch gehabt.

### El Dorado für Spielefans

Freuen werden sich auch alle Spielefans, gibt es im Museum doch für sie jede Menge Interessantes zu entdecken. Nicht nur Spieleklassiker werden hier präsentiert, sondern auch Schachcomputer und moderne Spielekonsolen, die zu einem Spielchen einladen.

Gerade bei den Spielekonsolen ist sehr schön zu sehen, welch unglaublicher Fortschritt sich in weniger als 20

Jahren getan hat. Im Museum sind ›Sega Mega Drive‹, ›Nintendo 64‹, ›PSOne‹, ›Nintendo Wii‹ und ›PlayStation 4‹ nebeneinander aufgereiht. Auf diese Weise lässt sich mitreißend nachvollziehen, wie rasant sich die Spielertechnik von 1988 bis 2014 entwickelte.

Nur wenige Schritte entfernt findet man die Ursache für diese Leistungsexplosion: immer stärkere Grafikkarten. Mit sieben Milliarden Transistoren auf der Fläche einer Briefmarke ist der Grafikkchip vom Typ ›Nvidia Gk110‹ von AMD hier zu sehen. Die Rechenleistung der Grafikkarte beträgt 4,5 Teraflops, was 4,5 Billionen Rechenoperationen pro Sekunde sind. Damit sind Animationen möglich, die kaum mehr von der Realität zu unterscheiden



Computer brauchen Ausgabegeräte, um ihre Ergebnisse zu präsentieren. Dazu sind beispielsweise Drucker geeignet, deren Funktionsprinzip im Museum umfassend dargestellt wird.



Der Kernspeicher war ein wichtiger Meilenstein für den Fortschritt der Rechnertechnik. Erst mit ihm war ein ausreichend großer und sicherer Arbeitsspeicher vorhanden.



**Mechanische Rechenmaschinen, die per Zahnrad funktionierten, sind im Nixdorf-Museum in großer Zahl zu bewundern. Interaktive Schaumodelle zeigen zudem, wie diese funktionieren. Ein idealer Ort für alle, die den Anfängen der Rechnertechnik auf den Grund gehen möchten.**

sind. Vor dieser Leistung verblissen sogar Großrechner, die ehemals zu den schnellsten Rechnern der Welt gehörten.

Dazu gehört beispielsweise der im HNF stehende »Cray-2«. Dieser 2,5 Tonnen schwere Superrechner gehörte im Jahr 1985 zu den schnellsten Computern der Welt und konnte für über 40 Millionen DM erworben werden. Er wurde mit vier Prozessoren bestückt, hatte einen Speicher von zwei Gigabyte und besaß eine Spitzenleistung von zwei Gigaflops, was damals extrem schnell war. Zum Vergleich: USB-Sticks mit zwei Gigabyte Speicherkapazität werden heute gar nicht mehr verkauft, weil zu klein für die Datenflut eines durchschnittlichen Users. Stand der Technik sind USB-Sticks mit 128 Gigabyte sowie Festplatten mit vier Terabyte. Beides für relativ wenig Geld zu kaufen. Alleine hier kann man den atemberaubenden Fortschritt der Informationstechnologie erahnen.

Das höchst besuchenswerte Heinz Nixdorf MuseumsForum ist damit aber noch lange nicht am Ende der Highlights angekommen: Ein höchst stauenswertes Nebenprodukt leistungsstarker Rechenkerne ist an einer Demo-Wand zu erleben. Hier kann man sich von

einer Kamera fotografieren und „bewerten“ lassen. Nach der Analyse wird festgestellt, welches Geschlecht man hat und wie alt man ist. Eitle Personen sollten sich der Wand nicht nähern, da die Analyse gnadenlos ehrlich ist. Das Alter weicht nicht groß vom echten Alter ab.

Dass im Takt der Computertechnik auch die Mechanik sich weiterentwickelt, kann am Roboterhund »Aibo« am Laufroboter »Lauron« oder am humanoiden Roboter »RoboThespian« festgestellt werden.



**Transistoren wurden früher von Hand auf Platinen verlötet.**

Es ist sehr erstaunlich, was man hier zu sehen bekommt und kann nur den Hut vor den Entwicklern dieser Geschöpfe ziehen. Ebenso zieht man den Hut vor den Machern des Museums, aber auch vor Heinz Nixdorf selbst, der noch zu Lebzeiten dafür gesorgt hat, dass in Paderborn auch künftig die spannende Geschichte der Computertechnik umfassend erzählt wird.



[hnf.de](http://hnf.de)

Heinz Nixdorf MuseumsForum  
Fürstenallee 7; 33102 Paderborn  
Tel.: 05251 306 600

Öffnungszeiten: Di-Fr 9:00 bis 18:00 Uhr  
Sa-So 10:00 bis 18:00 Uhr

Eintrittspreise: Normal: 7,00 Euro  
Ermäßigt: 4,00 Euro



## PHILIPP-MATTHÄUS-HAHN MUSEUM

Uhren, Waagen und Präzision, das war die Welt des Mechanikus und Pfarrers Philipp Matthäus Hahn der von 1764 bis 1770 in Onstmettingen tätig war. Durch die Erfindung der Neigungswaage sowie durch seine hohen Ansprüche an die Präzision seiner Uhren wurde Hahn zum Begründer der Feinmess- und Präzisionswaagenindustrie im Zollernalbkreis, die bis heute ein bestimmender Wirtschaftsfaktor ist.

MUSEEN **ALBSTADT**



Albert-Sauter-Straße 15 / Kasten,  
72461 Albstadt-Onstmettingen

Öffnungszeiten:  
Mi, Sa, So, Fei 14.00 - 17.00 Uhr

Informationen und  
Führungsbuchungen:  
Telefon 07432 23280  
(während der Öffnungszeiten)  
oder 07431 160-1230

[museen@albstadt.de](mailto:museen@albstadt.de)  
[www.museen-albstadt.de](http://www.museen-albstadt.de)



# Automation mit höchster Präzision Kraftspannblock der Sonderklasse

Der Trend zur automatisierten Maschinenbelastung wirkt sich auch auf die Spannmittel aus: Immer häufiger sind kompakte, störkonturoptimierte Spannmodule gefragt, die per Roboter oder Portal be- und entladen werden können. Schunk baut daher die Familie seiner Tandem plus-Kraftspannblöcke weiter aus.



**Die Tandem plus-Kraftspannblöcke von Schunk sind selbst für anspruchsvollste Fräsbearbeitungen ideal geeignet.**

Der kleinste Tandem plus-Spannblock eignet sich für die vollautomatisierte Serienfertigung kleiner Teile. Zudem kann er mit Kraftspannblöcken gleicher Bauart in Reihe geschaltet werden, um lange Teile zu spannen. Wahlweise lässt er sich pneumatisch oder hydraulisch betätigen. Die

Spannkraft beträgt 4.000 N, der Backenhub zwei Millimeter. Tandem plus-Kraftspannblöcke entwickeln enorme Kräfte. Ihr einteiliger, steifer Grundkörper, die Keilhakenki-

nematik sowie lange, geschliffene Backenführungen sorgen für konzentrierte Spannkraften von bis zu 55 kN. Zugleich gewährleisten sie eine exzellente Wiederholgenauigkeit von

bis zu 0,01 mm. Damit sind die Kraftspannblöcke auch für anspruchsvollste Fräsbearbeitungen ideal geeignet. Die optimierte Außenkontur sowie minimale Spaltmaße verhindern, dass sich Schmutznester bilden oder Späne und Staub in den Spanner eindringen. Spezielle Passschrauben gewährleisten, dass die Spanner wiederholgenau gewechselt werden können. Die standardisierten Kraftpakete gibt es in vielen Varianten: pneumatisch, hydraulisch, per Feder oder manuell betätigt, in Baugrößen zwischen 64 und 250 mm, mit Standardhub, Langhub oder als Konsolspanner mit fester Backe.



[schunk.com](http://schunk.com)



## Viel Sicherheit gegen Ausziehen

Um hohe axiale Fräskräfte beim Bearbeiten schwer zerspanbarer Materialien zu beherrschen, hat sich MTU Aero Engines für die Werkzeugauszugsicherung »Safe-Lock« von Haimer entschieden. Bei diesem System wird durch speziell erodierte Mitnehmerelemente im Futter und spiralförmige Nuten im Werkzeugschaft wirksam verhindert, dass der Fräser bei Extrembearbeitung durchdreht oder gar aus dem Futter gezogen wird. Zusätzlich zu den reibschlüssigen

Klemmkraften wird das Werkzeug durch das Design des Safe-Lock-Systems formschlüssig in der Werkzeugaufnahme gesichert. Die Kombination von Auszugsicherheit und hoher Rundlaufgenauigkeit führt zu einer schwingungsarmen und dadurch sehr effizienten Zerspannung: Durch gesteigerte Schnitttiefen und Vorschübe kann das Zeitspanvolumen teils deutlich erhöht werden; der Werkzeugverschleiß verringert sich durch die exzellenten Rundlaufeigenschaften bis zu 50 Prozent. Die Argumente des optimalen Rundlaufs von weniger als 3 µm, das symmetrische Design und die Möglichkeit für eine einfache Längeneinstellung waren für die MTU gewichtige Gründe, um auf das Haimer System umzusteigen.



[haimer.com](http://haimer.com)

## In zehn Sekunden fertig zum Einsatz

Die A.K. TEK GmbH Medizintechnik setzt ausschließlich das effiziente Powrgrip-Werkzeugspannsystem von Rego-fix ein, das mit hervorragenden Eigenschaften überzeugt. Die Erwartungen an Standzeit- und Oberflächengüten-Verbesserung haben sich mehr als erfüllt. Darüber hinaus sind teilweise erheblich verkürzte Stückzeiten dem System zu verdanken. Drehzahlen und Vorschübe konnten bei gleichen Werkzeugen um bis zu 40 Prozent bei besserer Oberflächengüte und verlängerten Standzeiten erhöht werden. Powrgrip funktioniert wie folgt: Zum Einspannen wird das Werkzeug in die Spannzange und diese von Hand in die Werkzeugaufnahme eingesetzt. Die Spannzange wird mit der automatischen



Spanneinheit unter hydraulischem Druck – mit bis zu neun Tonnen (PG 32) – in die Werkzeugaufnahme auf Anschlag eingespannt. Dadurch wird der Halter ausgedehnt und die hohe Spannkraft durch die Materialelastizität erzeugt. Dies geschieht in weniger als zehn Sekunden. Das System eignet sich für Schaftdurchmesser von 0,2 bis 25,4 mm und gewährleistet eine Rundlaufgenauigkeit von  $\leq 3 \mu\text{m}$  bei 3 x D.



[rego-fix.ch](http://rego-fix.ch)

# Flexibler Spanner für Kleinserien

## Nahezu jede Geometrie fixierbar

Mit dem Multi-Schraubstock ›MS 125‹ bietet die Erwin Halder KG Anwendern vielfältige Möglichkeiten zum Positionieren und Spannen von diversen Bauteilen auf einem Grundkörper. Er ist individuell anpassbar, sodass sich sogar komplex geformte Werkstücke einfach bearbeiten lassen – auch von fünf Seiten.

Der Schraubstock ›MS 125‹ ist auf vertikalen und horizontalen CNC-gesteuerten Fräsmaschinen für konventionelles Spannen, Grippspannen und Niederzugspannen verwendbar. Die Besonderheit: Rechteckige, quadratische oder runde Werkstücke finden dank umfangreichem Zubehör in jeder Größe ihren festen Sitz. Mit passenden Ausricht- und Fixiersätzen, Träger-, Stufen-, Grund- und Pendelbacken ist der Anwender in der Lage, na-

hezu jede erdenkliche Werkstückgeometrie zu fixieren, ohne auf Spannsysteme zurückgreifen zu müssen. Die jeweiligen Spannelemente lassen sich extrem schnell austauschen.

Entwickelt wurde der Werkstück-Spanner in drei Größen: Die Ausführung S ist 280 mm lang und 18 kg schwer, Modell M bringt mit 398 mm bereits 30 kg auf die Waage und der Schraubstock in Größe L hält mit 530 mm und 38 kg selbst besonders schwere Werkstücke fest. Alle haben eine Backenbreite von 125 mm und besitzen eine Spannkraft von maximal 40 kN. Die kleinste Ausführung, MS 125 S, eignet sich hervorragend für den Einsatz auf Fünffachs-Bearbeitungszentren.

Der Grundkörper besteht aus Sphäroguss, daher ist der Schraubstock außerordentlich robust. Zum Fixieren der Spannbacken sind an einem Ende präzise Nuten eingear-

beitet. Außerdem ist der MS 125 mit einer seitlichen Austrittsöffnung für kontrolliertes Abführen von Kühlmittel und Spänen ausgestattet.

Je nach Modell gibt es beispielsweise eine Spannschulter für den vertikalen Einsatz oder präzise längs- beziehungsweise querverlaufende Richtnuten zur optimalen Ausrichtung auf dem Maschinentisch. Gespannt wird das System per Drehmomentschlüssel, wodurch auch ein Arbeiten bei ungünstiger Aufpannung über Tisch möglich ist. Dank des vergrößerten Krafthubs lassen sich auch Rohteile zuverlässig spannen. Zudem gewährleistet eine kraftübersetzte Hochdruckspindel stets die gleiche Spannkraft.

Mit den zugehörigen Spannpratzen sowie Ausricht- und

Fixiersätzen wird der Multi-Schraubstock auf dem Maschinentisch ausgerichtet und befestigt. Die aus brüniertem und gehärtetem Stahl hergestellten Werkstückanschläge können an beiden Seiten des Grundkörpers montiert werden. Nach dem Einspannen des Werkstücks lassen sie sich wegschwenken und machen somit die Anschlagseite des Bauteils zur Bearbeitung frei – und das mit einer Wiederholgenauigkeit von etwa 0,01 mm. Mit einer Spannweite von bis zu 443 mm können Werkstücke mit verschiedenen Backenausführungen zur Bearbeitung aufgenommen werden.



[halder.de](http://halder.de)



Der MS 125 ist ein flexibles Spannsystem. Die Variante zur Niederzug-Spannung beispielsweise sorgt mit passenden Keilaufnahmen und Auflagebolzen für sicheres Spannen von Rohteilen.



ATS<sup>®</sup> AEROSOL  
TROCKENSCHMIERUNG

## DIE KRONE DER ZERSPANUNG

TECHNOLOGIE AUF HÖCHSTEM NIVEAU

Unsere Entwicklungen und Produkte, unsere individuelle Beratung und unser Service haben jeden Tag das eine Ziel: Ihren Erfolg!

# Dreibackenfutter waren gestern Auf flexiblere Art zum Werkstück

**Auf zu neuen Ufern – mit neuen Maschinen, kürzeren Prozessen und einer neuen Spanntechnik bei der KTR-Gruppe in Rheine. Im Zuge des turnusmäßigen Austauschs der Werkzeugmaschinen standen auch die Spannmittel zur Diskussion. Hier waren deutliche Verbesserungen bei den Rüstzeiten und im Fertigungsprozess beim Umgang mit Spänen und Schmutz gefordert. Kriterien, die von Hainbuch-Spannmitteln erfüllt wurden.**

Die KTR-Gruppe, ein Familienunternehmen, das sich auf Kupplungen, Bremsen, Kühler und Hydraulik-Komponenten für industrielle Anwendungen spezialisiert hat, stellt höchste Ansprüche an sich selbst und seine Lieferanten. Insbesondere beim Kerngeschäft, Kupplungen mit Durchmessern von zehn Millimeter bis zwei Meter, gelten höchste Anforderungen. Gefordert sind enge Toleranzen und aus-

gezeichnete Rundlaufeigenschaften. Matthias Telker, Leiter Produktionsmanagement bei KTR, ist verantwortlich für Prozessoptimierungen an allen Fertigungsstandorten. Telker meint: »Um das Maximum herauszuholen, einheitlich qualitative Spitzenprodukte zu liefern und international erfolgreich zu sein, sind permanente Verbesserungen in allen Bereichen absolut unumgänglich.«

Denn KTR beliefert weltweit Firmen aus der Bahn- und Verkehrstechnik, Land- und Baumaschinenindustrie, Werkzeugmaschinenbau und Automatisierungstechnik, Windkraftbranche und zunehmend aus der Marine-, Hütten- und Gießereitechnik.

## Ambitioniertes Ziel

Im Jahr 2013 kam es bei KTR zu umfassenden Umwälzungen in der Fertigung. Die Vorgaben waren, die Neben- und Rüstzeiten in der Produktion zu reduzieren, um die Durchlaufzeit weiter zu optimieren.



**Egal, welche Werkstückbearbeitung anfällt, mit den Hainbuch-Spannmitteln ist KTR dafür gut gewappnet.**

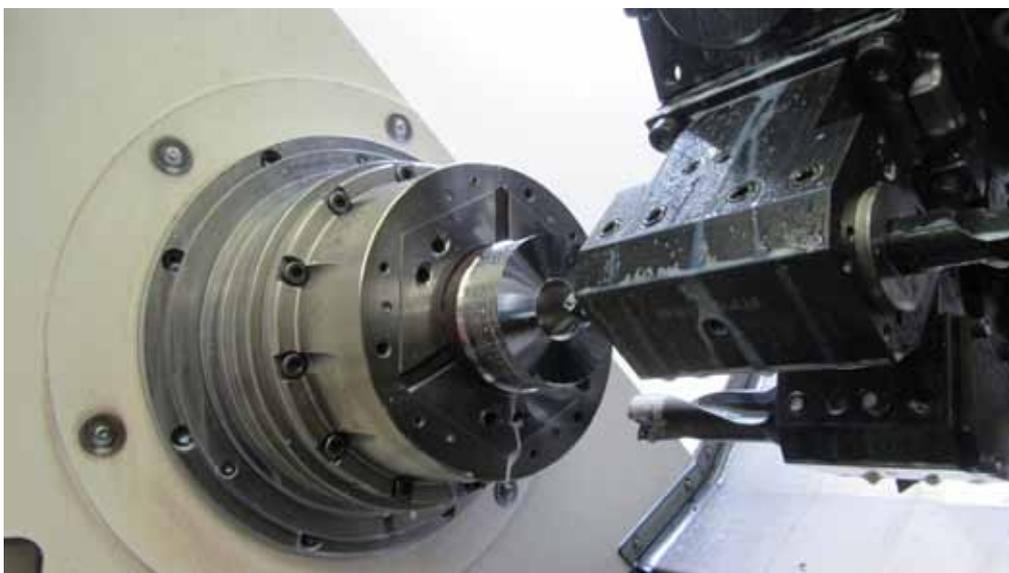
Daraufhin beschäftigte sich Günter Schleyer, Produktionsleiter bei KTR, intensiv mit dem Thema.

»Einige Maschinen sind turnusgemäß nach Erreichen der Altersgrenze ausgetauscht worden. Deshalb haben wir den Bereich ›Spannen‹ neu untersucht. Wichtig war uns: Wie stellen wir uns zukünftig auf, wie erhöhen wir die Flexibilität? Wir setzen unter anderem Maschinen mit Pendelbearbeitung für Serien- und Einzelfertigung ein. Hier standen wir am Scheideweg: Einerseits benötigen wir eine spezialisierte

Serienfertigung und andererseits eine schnelle, flexible Zelle für die Einzelteile.« Um das neue Spannsystem sollte sich sein Kollege, Franz-Josef Reder, Produktionsmeister bei KTR, kümmern. Bei der Recherche stieß Reder dann auf die Spannmittel von Hainbuch, dem ein Besuch des Hainbuch-Messestandes auf der EMO folgte.

Daraufhin bestellte KTR den zuständigen Außendienstmitarbeiter von Hainbuch, Rudolf Meyer, nach Rheine. Mit den Herren Schleyer und Reder sowie Mitarbeitern aus Fertigung und Konstruktion wurde geprüft, welche Spannmittel zu welchen Produkten passen könnten. Um sich aber grundlegend mit der Technik zu beschäftigen, die Handhabung zu testen und zu sehen, ob die Mitarbeiter an der Maschine die Potentiale der Spannmittel nutzen können, wurde das Mietangebot von Hainbuch in Anspruch genommen. Anfang 2014 bekam KTR das Handspannfutter ›Torok‹ mit Grundplatte, Spannkopf und Spanndorn zur Erprobungsphase.

Für Telker waren die Zeiteinsparungen in der Summe enorm wichtig. »Wie bewährt sich das System im Alltag? Ist es robust und unseren prak-



**Egal, ob Drehen oder Fräsen – Die Toplus Mini-Spannfutter von Hainbuch halten, was sie versprechen. Das durchgängige Baukastensystem sorgt für höchste Flexibilität und neue Möglichkeiten.**



**In den hydraulischen Spannstöcken findet kein Span Platz und der Wechsel von Außen- auf Innenspannung geht ganz flugs.**

tischen Anforderungen gewachsen? Können wir somit das Rüsten effizienter gestalten? Natürlich sind auch die Haltekkräfte von großer Bedeutung und nicht zuletzt die Wiederholgenauigkeiten. Hier stellt unsere Fertigung hohe Anforderungen«, berichten die Herren Schleyer und Reder. »Konventionelle Spannbacken kamen für uns aus praktischen Erfahrungen nicht infrage.« Bei der Kupplungsfertigung

wird mit hohen Schnittgeschwindigkeiten gespannt. Nocken und Bohrungen werden gefräst und gebohrt, so dass unterschiedlichste Spanformen entstehen, die nicht die Funktion der Spannmittel beeinträchtigen dürfen.

Das Spannmittel soll quasi selbstreinigend sein. Anforderungen, die das Handspannfutter »Torok« mit Bravour bestand. Hinzu kommt aber noch laut Schleyer, dass der

Produktionsmitarbeiter zwei Maschinen bedienen muss. »Unsere Maschinen müssen eine gewisse Synchronisation in den Laufzeiten haben. Das ist speziell bei der Mehrmaschinenbedienung ein Muss.« Die Quintessenz daraus? Ein Handspannfutter reicht nicht aus, es müssen mehr Teile gespannt werden. KTR gab den Torok zurück, der für Testzwecke gemietet wurde.

### Maßgeschneidertes

Man bestellte daraufhin eine Spannpalette mit gleich vier hydraulischen Spannstöcken »Hydrok« in der sechseckigen Ausführung plus Spannköpfe und Spanndorne für das neue Bearbeitungszentrum. Schleyer erklärt: »Das Hainbuch-System ist für unsere Produkte maßgeschneidert. Wir nutzen die Köpfe zwar sehr intensiv, aber wir haben immer wieder spezielle Bauteile, bei denen wir Dorne einsetzen. Parallel

dazu haben wir auch die bestellten Drehautomaten von vornherein für den Einsatz mit dem Hainbuch-System vorgesehen.«

Hier kommt das Spannfutter »Toplus mini« zum Einsatz. So hat KTR ein durchgängiges System im Einsatz, egal ob Drehen oder Fräsen. Innerhalb des Baukastens kann jetzt getauscht werden und ist dadurch deutlich flexibler. Durch die neuen Drehautomaten, in Verbindung mit den neuen Spannzeugen, lassen sich bestimmte Kupplungsbaureihen komplett in einer Aufspannung fertigen.

Reder erinnert sich: »Die Neuinvestitionen in der Fertigung eröffnen uns hier ganz neue Möglichkeiten. So können wir verschiedene Bearbeitungsschritte bündeln und reduzieren so die Durchlaufzeiten.«



[hainbuch.com](http://hainbuch.com)

Mitten im Markt

Messe Stuttgart



Hier treffen sich das Who-is-who der Werkzeugmaschinen- und Präzisionswerkzeugindustrie sowie führende Experten für spanabhebende Metallbearbeitung.

[www.amb-messe.de](http://www.amb-messe.de)

## Die Welt des Maschinenbaus



Internationale Ausstellung für Metallbearbeitung

**13. - 17.09.2016**  
**Messe Stuttgart**

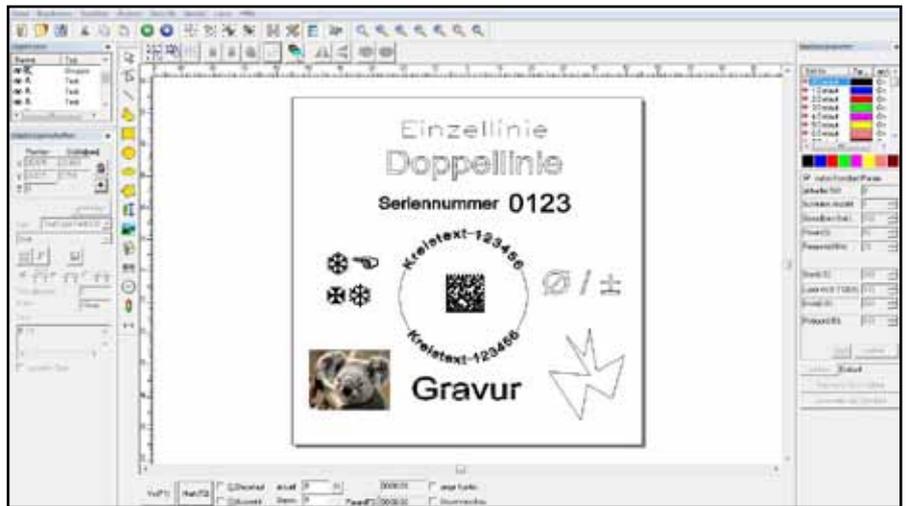
# Damit das Markieren gut gelingt Graviersoftware der modernen Art

Eine leicht bedienbare Software ist Voraussetzung, um mittels einer Lasergraviermaschine rasch zur gewünschten Lasergravur zu kommen. Diesbezüglich kann das Unternehmen Evotech Laser mit seiner Markiersoftware überzeugen: Das Programm ist leicht zu erlernen, übersichtlich und leistungsstark.

Wer beabsichtigt, eine CNC-Graviermaschine für die eigene Fertigung anzuschaffen, sollte nicht nur deren Konstruktion kritisch unter die Lupe nehmen, sondern auch die mitgelieferte Software aufmerksam begutachten, damit der Umgang sich später ähnlich einfach darstellt, wie die Ausgabe eines Dokuments mittels eines Laser- oder Tintenstrahldruckers. Es ist beispielsweise nicht selbstverständlich, dass die Software in der Basisausstattung problemlos in der Lage ist, QR-Code zu erzeugen oder Seriennummern mit einer bestimmten Schrittweite zu generieren. Vielfach müssen diese Fähigkeiten später freigeschaltet werden, was durch vierstellige Eurobeträge verschlingen kann.

Von solchen unliebsamen Überraschungen werden Käufer einer Evotech-Lasergraviermaschine verschont, da das Unternehmen eine Software mitliefert, die bereits alles enthält, was andere Hersteller sich teuer bezahlen lassen. Diese Markiersoftware glänzt nicht nur durch ihren Komplettumfang, sondern zudem mit einer besonders einfachen Bedienphilosophie, die sich an hochwertiger Vektor-Zeichensoftware, wie beispielsweise »Corel Draw« orientiert.

Auf einfachste Weise kann Text an Konturen ausgerichtet werden, sind Pixelbilder positionierbar und QR- oder Strich-



Ob Sonderzeichen, an einem Objekt ausgerichteter Text, frei entworfene Grafiken oder beliebiges Foto, es gibt nichts, was die Markiersoftware von Evotech nicht zum Gravieren auf den eigenen Lasermaschinen aufbereiten könnte.

codes erzeugbar. Besonders hilfreich ist, dass alle Fonts genutzt werden können, die auf demjenigen Rechner installiert sind, auf dem die Graviersoftware läuft. Dies schließt selbstverständlich die Fonts »Wingdings« und »Webdings« mit ein, die mit Windows mitgeliefert werden und eine ganze Reihe nützlicher Symbole besitzen, die für den einen oder anderen Zweck genutzt werden können. Evotech selbst liefert Fonts mit, deren dort erhaltenen Buchstaben und Zahlen sich aus

einzelnen Linien zusammensetzen, was vor allem Zeitvorteile beim Gravieren bietet, da der Laser nicht unnötig viele Objektkonturen abfahren muss.

## Clevere Funktionen

Windows-Fonts sind in der Regel aus Doppellinien aufgebaut, die erst aufbereitet werden müssen, da der Laser den inneren Bereich der Zeichen sonst nicht bearbeiten würde. Dazu bietet die Evotech-Software die Funktion »Schraffur« an, die bewirkt, dass der Bereich zwischen den beiden Doppellinien mit einem Schraffurmuster ausgefüllt wird, das der Laser Stück für Stück abarbeitet, wodurch ausgefüllter, kräftiger Text entsteht. Die nahezu grenzenlose Skalierbarkeit der Grafikelemente erlaubt das Gravieren

Lasergraviermaschinen von Evotech werden mit einer extrem leistungsstarken Markiersoftware ausgeliefert, die keine aufpreispflichtigen Funktionen kennt. Mit dem sehr einfach bedienbaren Programm gelangen aufsteigende Seriennummern ebenso, wie QR-Codes oder winziger Text als Plagiatenschutz.



größter und kleinster Elemente. So sind beispielsweise 0,7 Millimeter im Durchmesser messende Auswerferstifte problemlos mit einer sechsstelligen, schrittweise erhöhbarer Nummer gravierbar. Selbst noch kleinere Objekte sind unkompliziert markierbar, da der Laser über einen Durchmesser von lediglich 0,02 bis 0,025 Millimeter verfügt, was sich nicht zuletzt dafür anbietet, an versteckter Stelle eines Produkts einen winzigen Text als Plagiatskontrolle einzubringen.

Die Leistung des Lasers sowie dessen Verfahrensgeschwindigkeit kann für verschiedene Stellen des Werkstücks pas-

send reguliert werden, was über die Zuweisung diverser Farben geschieht, mit der das entsprechende Objekt gezeichnet wird. Dadurch sind passgenaue Parameter möglich, die es dem Laserstrahl erlauben, beispielsweise ein eloxiertes Werkstück derart zu bestreichen, dass die Eloxalschicht nicht verletzt, jedoch die darunterliegende Aluminiumoberfläche in unterschiedlichen Grautönen eingefärbt wird. Ein Effekt mit Staunfaktor!

### Grenzenlose Freiheit

Selbstverständlich ist es auch möglich, extern erstellte Grafiken in die Evotech-Markiersoftware einzulesen. Zu diesem Zweck stehen zahlreiche Austauschformate, wie beispielsweise die Pixelformate ›bmp‹ und ›jpg‹ oder die Vektorformate ›dxf‹, ›ai‹ oder ›plt‹ zur Verfügung. Dies eröffnet die Möglichkeit, Dienstleister und Künstler zu beauftragen beispielsweise ein ausgefallenes Produktlogo zu erstellen, das fortan das Bauteil ziert.

Denkbar wäre darüber hinaus die Übernahme einer CAD-Zeichnung des Produkts, die nach dem Import in die Markiersoftware um technische Produktangaben ergänzt wird und dem späteren Nutzer auf einen Blick wichtige Sachver-



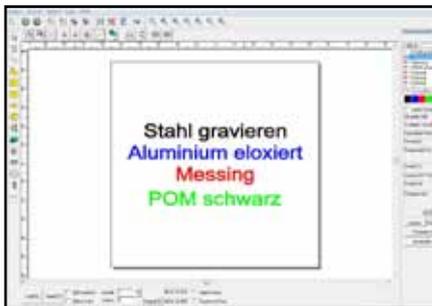
Damit Pixelbilder ansprechend gelasert werden können, ist eine Kopplung der Graustufen mit der Lasergeschwindigkeit problemlos einstellbar.

halte zur Bedienung oder zu technischen Werten vermittelt.

Das Lasergravieren ist überhaupt eine Technik, deren Anwendung nur von der Fantasie der Nutzer begrenzt wird. Ob Seriengravur mit fortlaufender Nummer, abfotografierbarer QR-Code mit Link auf Produktinfos oder Plagiatschutz, es gibt viele Anwendungsmöglichkeiten, die einen echten Mehrwert generieren. Evotech ist diesbezüglich der richtige Partner. Hier bilden Hard- und Software sowie Service eine runde Einheit.



[evotechlaser.de](http://evotechlaser.de)



Um Text auf dem zu gravierenden Material optimal zur Geltung zu bringen, kann einer bestimmten Farbe ein bestmöglich passendes und selbst zusammenstellbares Parameterpaket zugeordnet werden.

# diebold

**Goldring Werkzeuge**  
Made in Germany

**3 Produktgruppen mit Rundlauf < 0,003**

- **JetSleeve®**
- **CentroGrip®**
- **UltraGrip®**



Alle Informationen unter [www.HSK.com](http://www.HSK.com)

# Die Stimme der Freiheit!

Gegen Quoten  
Für Selbstbestimmung

Gegen Planwirtschaft  
Für Marktwirtschaft

Gegen Gleichmacherei  
Für Leistung

Gegen Ideologie  
Für Vernunft

## Neue Funktionen für ein starkes Programm

**Mecadats neue Version von ›Visi‹ verfügt über wesentliche Neuerungen in CAD, Mould, Progress und in der CAM-Funktionalität.**

Die wichtigsten grafischen Verbesserungen umfassen eine aktualisierte Benutzeroberfläche mit schnelleren Zugriffsmöglichkeiten auf Befehle, kontextbezogene Icon-Kombinationen auf dem Mauscursor, die verbesserte Darstellung von verdeckten Kanten und eine Geometrieauswahl mit einer Freihand-Kurve. Darüber hinaus sind die Schnittstellen aktualisiert worden, so wird nun Inventor 2016 unterstützt, kann nun die Layerstruktur aus NX-Dateien gelesen werden und Bohrungs-CAM-Informationen aus Catia V5 gelesen und in Visi-CAM-Attribute umgewandelt werden.

Zudem gibt es signifikante Verbesserungen beim Punktfang, 2D-Skizzieren und bei der Assoziativität von 3D-Bemaßungen. Die Entwicklungen in Visi Mould umfassen ein verbessertes Kühlungsmodul, durch die neu integrierte Solidgruppentechnik wird das Management der Kanäle stark vereinfacht. Das nachträgliche Verschieben der Kanäle und das direkte Einbauen von Normelementen wie Verschlussstopfen und Umlenklechen ist nun direkt in der Entwurfsphase möglich. Weitere Verbesserungen betreffen ein neues Feature zum Anbringen von Schmiernuten an Bauteilen und ein

überarbeitetes Datenbank-Tool zur einfacheren Verwaltung und Editierung der 3D-Normteillbibliotheken.

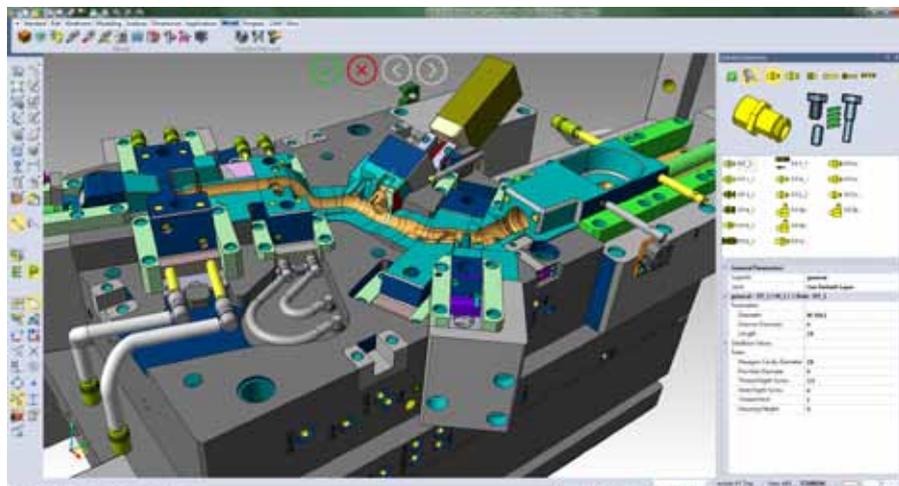
Für Anwender aus dem Bereich des Blechwerkzeugbaus bietet Visi Progress nun Verbesserungen beim Teileändern im 3D-Methodenplan, die Möglichkeit mehrere Streifenlayouts einfacher in einem Projekt handhaben zu können und die Einführung des Abbildkonzeptes im Stempelmanagement.

Darüber hinaus sind wesentliche Verbesserungen im Bereich ›CAM‹ integriert. Im 2D-Fräsen gibt es eine deutliche Verbesserung der Berechnungsgeschwindigkeit, eine starke Reduzierung der An- und Abfahrbewegungen beim Taschenfräsen und neue Optionen zum Finalisieren von Zig-Zag Fräswegen. Im 3D Fräsen wurde die Benutzeroberfläche vereinfacht. Die aktualisierte CAM-Engine sorgt für eine bessere Speicherverwaltung und eine optimierte Leistung, da einzelne Werkzeugweg-Berechnungen nun durch das Multithreading in mehrere parallele Berechnungen aufgeteilt werden können.

Die Neuentwicklungen im Bereich ›Drahterosion‹ umfassen eine 64bit Unterstützung, verbesserte und genauere Offsetmöglichkeiten beim Vierachsen-Programmieren und die Optimierung der Erkennung von konischen Features.



[mecadat.de](http://mecadat.de)



Mit zahlreichen Verbesserungen wartet Mecadats neue Version von ›Visi‹ auf. Dadurch sind Anwender dieser Software noch schneller am Ziel.

**Geben Sie der Freiheit auch Ihre Stimme**  
– werden Sie Mitglied –



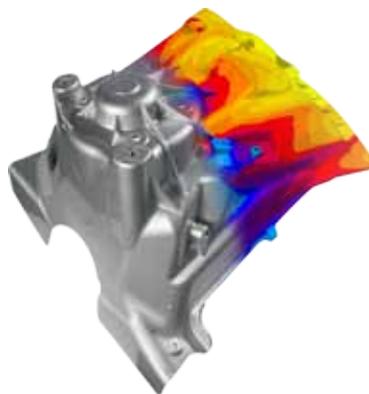
# Mehr Leistung für Stahl und Alu

## Werkstoffsimulation vom Feinsten

Von der Produktentwicklung bis zu den Verarbeitungsprozessen – die Werkstoffsimulation mit ›JMatPro‹ von Metatech ist für optimierte Werkstoffe und eine gesteigerte Effizienz bei der Verarbeitung unverzichtbar. Die nun verfügbare Version 9 bringt insbesondere für Aluminium- und Stahlliegierungen erneut erhebliche Verbesserungen und Erweiterungen.

Für Aluminiumlegierungen können mit der neuen Version jetzt Fließkurven in Abhängigkeit von Wärmebehandlung, Temperatur und Umformgeschwindigkeit berechnet werden und direkt in führende FEM-Systeme zur Umformsimulation exportiert werden. Für Stähle und Ni-Basis Legierungen gibt es diese viel in der Praxis genutzten Möglichkeiten schon seit einiger Zeit.

Für die Wärmebehandlung von Stählen wurden die Möglichkeiten bei der Be-



**Die Werkstoffsimulation mit ›JMatPro‹ von Metatech öffnet neue Möglichkeiten.**

rechnung von Ausscheidungen mit JMatPro erweitert – auch die Veränderung der mechanischen Eigenschaften beim Anlassen und der Sekundärhärte können vorhergesagt werden. Die mit JMatPro berechneten ZTU-Schaubilder können deutlich besser für die Vorhersage der Eigenschaften der Gefüge unmittelbar nach dem Abschrecken genutzt werden.

bereits in der Grundausstattung über 10 MB gepufferten Anwenderspeicher für Teileprogramme sowie 2 GB Arbeitsspeicher (DRAM). Der Teileprogrammsspeicher kann je nach Prozessormodell auf bis zu 22 MB ausgebaut werden. Durch automatische Treiberanpassung lassen sich die NCUs in den allermeisten Fällen ohne Software-Änderung in bestehende Maschinen und Anwendungen integrieren. Die 15 und 19 Zoll großen Blackline-Panels sind Touch-Panels im Wide-Screen-Format. Sie zeichnen sich vor allem durch gute Lesbarkeit, einfache Bedienung sowie Langlebigkeit aus. Technische Basis des Displays ist ein kapazitiv arbeitendes Sensorsystem, das auch die Touch-Bedienung mit Handschuhen unterstützt. Die Panels sind für die Schutzart ›IP66‹ ausgelegt und besonders robust. Das 15-Zoll-Panel ist beispielsweise für Vibrationsbeschleunigungen von bis zu 2 g zugelassen. Beide Geräte verfügen über eine integrierte TCU und werden per Ethernet an die Sinumerik angeschlossen.



[siemens.com](http://siemens.com)

Verbesserungen bei der Erstarrungssimulation für Gießereien betreffen neben Aluminiumlegierungen auch Werkstoffe auf Mg-, Co-, Ni-, Ti- und Zr-Basis. Unterkühlungen, wie sie beispielsweise beim Druckguss und Kokillenguss entstehen, werden durch die Berücksichtigung der Rückdiffusion wesentlich präziser bestimmt.

In der Praxis eingesetzte Werkstoffe haben allgemein eine zugelassene Spannbreite bei der chemischen Zusammensetzung – für die Auslegung stabiler Fertigungsprozesse ist die Kenntnis der daraus resultierenden Eigenschaftsschwankungen wichtig. JMatPro ermöglicht dafür jetzt mit sogenannten Iso-pleth-Diagrammen die Visualisierung der Phasengleichgewichte. Mit ›MatPlus JM‹ ist darüber hinaus die mehrdimensionale Optimierung möglich.



[metatech.pro](http://metatech.pro)



## Noch mehr Leistung für die Sinumerik 840D sl

Mit leistungsstärkeren CPUs sowie 15 und 19 Zoll große Blackline-Panels im Wide-Screen-Format hat Siemens die CNC-Steuerung ›Sinumerik 840D sl‹ aufgeböhrt. Bei den Prozessoren mit der Bezeichnung ›7x0.3B PN‹ handelt es sich um Profinet-fähige NCUs. Diese Prozessortechnologie ist um bis zu 15 Prozent leistungsfähiger, als die bislang verwendeten Komponenten. Resultat sind kürzere Programmlaufzeiten, schnellere Simulation und zügiges Bedienen. Die Technologie arbeitet zudem bis zu 50 Prozent stromsparender. Die 7x0.3B PN-CPU's verfügen



## Neue Produktionsräume auf bessere Art planen

Die Hoffmann Group zeigt, wie neue Betriebs- oder Werkstätten geprüft werden können, noch bevor sie entstehen. Dazu hat das Unternehmen seine CAD-Planungssoftware um eine Virtual-Reality-Brille ergänzt. So werden Produktionsräume und Werkstätten im Vorfeld virtuell begeh- und Greifräume, Sichtfelder und Raumgefühl testbar. Damit lassen sich Investitionen besser absichern.



[hoffmann-group.com](http://hoffmann-group.com)

# Revolution in der Schweißtechnik

## Stärken zweier Verfahren vereint

Mit dem Schweißprozess ›Forcearc puls‹ präsentiert die EWM AG, weltweit einer der bedeutendsten Anbieter von Lichtbogen-Schweißtechnik, ein Verfahren, das hinsichtlich seines Handlings und seiner Wirtschaftlichkeit das MIG/MAG-Schweißen revolutioniert.

Dem Unternehmen ist es mit dieser jüngsten Innovation gelungen, die Stärken des bewährten Forcearc-Lichtbogens mit den Vorteilen des Impulslichtbogens zu kombinieren. Im Ergebnis bedeutet das eine vielfältige Einsetzbarkeit, eine geringere Wärmeinbringung und höhere Schweißgeschwindigkeiten. ›Forcearc puls‹ sorgt damit nicht nur für den schonenden Umgang mit den Ressourcen, sondern bietet darüber hinaus auch ein enormes Einsparungspotenzial.

Der neue MIG-/MAG-Schweißprozess eignet sich zum Schweißen sowohl von un- oder niedriglegierten Stäh-

len als auch Chrom-Nickel-Stählen. Durch seinen tiefen Einbrand eignet er sich besonders für Wurzelschweißungen mit ein- und beidseitigen Vollanschlüssen. Das Verfahren erlaubt, im Vergleich zum Impulslichtbogen, eine bis zu 20 Prozent höhere Schweißgeschwindigkeit bei gleichem a-Maß. Zusätzlich zeichnet sich das neue Verfahren durch die geringere Wärmeinbringung aus. Ein Vorteil, der sich in der deutlichen Minimierung des Verzugs und der Reduzierung von Anlauffarben spiegelt. Zusammen mit dem nahezu spritzerfreien Lichtbogen minimieren sich so die Nach- und Richtarbeiten um bis zu 50 Prozent – ein großer Vorteil gerade bei CrNi-Stählen.

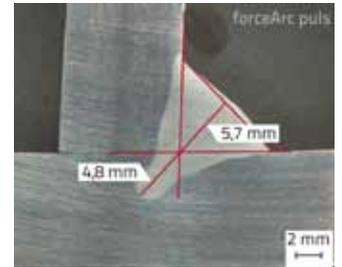
### Hürdenloser Umstieg

Dabei ist der Umstieg vom Standard-MSG-Schweißen problemlos. Dank der hervorragenden Benetzung ist er äußerst einfach in der Handhabung, erfordert so gut wie

keine Einarbeitungszeiten und ist direkt einsetzbar. Zudem führt das angenehme Lichtbogensgeräusch und die deutliche Reduzierung der Schweißrauch-Emissionen zu einer hohen Akzeptanz der Anwender.

Diese Vorteile führen zu erheblichen Kosteneinsparungen, angefangen bei der Verringerung der Arbeits- und Produktionszeit und damit niedrigeren Lohnkosten über den geringeren Material- und Schutzgasverbrauch bis hin zur Reduzierung der Stromkosten. Je nach Anwendung kann der Anwender seine Gesamtkosten durch den Einsatz von ›Forcearc puls‹ um bis zu 30 Prozent senken.

Ein deutlicher Einsparungseffekt, den auch Pierre Mack, Geschäftsführer bei Mesa Metall-Stahlbau in Carlow, beim Einsatz des neuen Verfahrens kennen und schätzen gelernt hat. »Um sage und schreibe 57 Prozent konnten wir die Produktionszeit für das Schweißen und Schleifen verringern«, berichtet er. Während sein Unternehmen bei der Herstel-



›Forcearc puls‹ erreicht eine bis zu 20 Prozent gesteigerte Einbrandtiefe gegenüber dem Impulslichtbogen.

lung von Wasserbehältern für Lösch- und Rettungszüge bei den ersten vier Tanks mit konventioneller Schweißtechnik noch 781 Stunden Arbeitszeit benötigte, waren das nach Einführung des neuen EWM-Lichtbogens und der EWM-Technologie nur noch 339 Stunden. Ein wichtiger Faktor für die Wettbewerbsfähigkeit. »Viele Aufträge würden wir gar nicht bekommen, wenn wir nicht so schweißen könnten«, betont Mack.

Neben den wirtschaftlichen Aspekten zahlen sich die positiven technologischen Eigenschaften von ›Forcearc puls‹ bei den vielfältigen Einsatzzwecken aus. Für Anwender, die nach der DIN EN 1090 arbeiten, ist der tiefe Einbrand bei diesem Schweißverfahren ideal, da er eine konstruktiv sehr hohe Festigkeit der Verbindung ermöglicht. So sind die wirksame und gesamte Nahtdicke deutlich größer als die Soll-Nahtdicke, was das Schweißen oft mit nur einer Lage ermöglicht – ein weiterer Vorteil von vielen.

Der neue EWM-Schweißprozess ›Forcearc puls‹ kann also zu Recht als Revolution der Schweißtechnik bezeichnet werden.



Der Einsatz des ›Forcearc puls‹-Lichtbogens und der EWM-Schweißtechnik führte bei der Mesa GmbH zu hohen Einsparungen und zur schnellen Amortisation der Neuinvestition.

[ewm-group.com](http://ewm-group.com)

# CNC-Stanzmaschine mit Mehrwert Bolzenschweißen als Zusatzoption

Das modulare Konzept bei den CNC-Stanzmaschinen ›Multipunch‹ von Boschert erlaubt die individuelle Zusatzausrüstung mit komplementären Technologien und Verfahren zur Blechbearbeitung.

Mit den Hochleistungs-CNC-Stanzmaschinen der Baureihe ›Multipunch‹ steht den Anwendern aus Handwerk und Industrie ein Produktivitäts-Package zur Verfügung, die sich durch besonders wirtschaftliche Präzisionsstanz-, Nibbel- und Umform-Funktionen auszeichnet. In drei Baugrößen für die Komplettbearbeitung der Formate 1000 x 2000, 1250 x 2500 und 1500 x 3000 mm lieferbar, erlaubt das in der Standardausführung installierte Rotations-/Index-Werkzeugsystem den Einsatz von bis zu 23 unterschiedlichen Werkzeugen.

Damit ist die hoch automatisierte Komplettbearbeitung von Blechteilen jeglichen Komplexitätsgrades in nur einer Aufspannung möglich, wobei sich das Blechhandling auf die Beladung und die Entnahme der Fertigteile und gegebenenfalls des Restgitters



**Boscherts Hochleistungs-CNC-Stanzmaschine ›Multipunch‹ gibt es nun mit der Zusatzausrüstung ›Bolzenschweißsystem‹.**

beschränkt. Doch im Sinne der Blechteile-Komplettbearbeitung gingen die Ingenieure von Boschert einen entscheidenden Schritt weiter und integrierten in die Stanzmaschinen Multipunch sowie in die CNC-Stanzmaschinen der anderen Baureihen nun ein Bolzenschweißsystem sowie eine Zuführeinheit für die Bolzen.

Damit werden die Anwender in die komfortable Lage versetzt, die Blechteile nach der Stanz-/Nibbel-/Umform-Bearbeitung durch das Setzen von Schweißbolzen zu komplettieren, und zwar ohne die Platinen manuell handhaben und ausrichten beziehungsweise positionieren zu müssen. Die

Vorteile des Bolzenschweißens, wie kostengünstige Verbindungslösungen ohne Vorbearbeitungen und Setzen von Bolzen gerade auch in dünnen Blechen, kommen, in Verbindung mit der Blech-Komplettbearbeitung, voll zum Tragen.

Zumal das Bolzenschweißen in Dünnblech oft die einzige verbindungstechnische Lösung darstellt, oder alternativ auf rein mechanische Verfahren wie Nieten, Stanznieten, Schrauben und Clinchen ausgewichen werden muss.

## Viele Vorteile

Nicht zuletzt bringt das Bolzenschweißen Freiräume bei der Blechteile-Konstruktion mit sich, die kurzen Schweißzeiten minimieren den Verzug, die Verbindungen sind vollflächig sowie dicht, und es sind zudem Material-Kombinationen möglich. Mehr als genug Gründe für die Boschert-Konstrukteure, das Bolzenschweißen als komplementäre Technologie in das Ausstattungsspektrum der CNC-Stanzmaschinen wie eben der Multipunch aufzunehmen und eine Funktions-Integration der anderen Art zu realisieren. Das optio-

nale Lösungspaket ›Bolzenschweißen‹ besteht aus einem Schweißgerät, einem Automatik-Schweißkopf sowie einem Zuführsystem zur automatischen Beschickung der Bolzen beziehungsweise Schweißelemente.

Der Bolzenschweißkopf ist präzisionsgeführt und mit einer Digitalanzeige versehen, um in Blechen ab 0,5 mm Dicke die jeweiligen Schweißelemente mit hoher sowie reproduzierbarer Genauigkeit setzen und fügen zu können. Das Zuführsystem ist universell für verschiedenste Schweißelemente (mit Flansch nach Norm) im weiten Durchmesserbereich von 3 bis 8 mm und Längen von 8 bis 50 mm ausgelegt.

Sowohl das Bolzenschweißgerät als auch die Schweißelemente-Zuführeinheit sind in dem Fall an der Rückseite der CNC-Stanzmaschine Multipunch installiert und jederzeit gut zugänglich. Der Bolzenschweißkopf ist links neben dem Stanzkopf montiert und ebenfalls sehr gut zugänglich. Die erwähnte Digitalanzeige (der Schweißkolbenposition) gestattet über ein integriertes Messsystem die Einstellung auf 1/100 mm genau.

Die Zustellung auf die jeweilige Blechdicke/Arbeitshöhe erfolgt pneumatisch, sodass individuelle Einstellmöglichkeiten gegeben und optimale Schweißergebnisse zu erzielen sind. Das Anfahren an die Schweißpositionen sowie das Anwählen des Bolzenschweißgeräts und die Abarbeitung des Bolzenschweißauftrags erfolgen natürlich automatisch über die Maschinensteuerung.



**Mittels des Bolzenschweißkopfes können Blechteile in einer Aufspannung durch Bolzenschweißen komplettiert werden.**

[boschert.de](http://boschert.de)



Überschall-Legenden Concorde und Tu-144, Oldtimer, Flugzeuge, Motorräder, Formel 1, Sportwagen, Rekordfahrzeuge, Traktoren, Militär, IMAX 3D Laser 4k Kino u.v.m.



Erleben Sie exklusive Dokumentationen und aktuelle Hollywood-Blockbuster in 4k-Laserqualität und mit 12-Kanal-Sound auf Deutschlands größter **IMAX**-Leinwand.

Infos: [www.imax-laser-sinsheim.de](http://www.imax-laser-sinsheim.de)

## TECHNIK MUSEUM SPEYER



Raumfahrtausstellung, Jumbo-Jet, U-Boot, Seenotkreuzer, Flugzeuge, Oldtimer, Feuerwehren, Motorräder, Musikautomaten, IMAX DOME Kino u.v.m.

Beide Museen sind 365 Tage geöffnet!  
Infos: [www.technik-museum.de](http://www.technik-museum.de)



### Neuer Schweißroboter sorgt für perfekte Nähte

Der Schweißroboter ›Qirox QRH-280‹ wurde für Traglasten bis sechs Kilogramm entwickelt und ist ideal geeignet für die Kompaktzellenlösungen von Cloos. Der QRH-280 fällt durch seine kompakte Bauweise auf, was Produktionsfläche spart und eine sehr gute Zugänglichkeit in Vorrichtungen gewährleistet. Der Schweißroboter agiert schnell und hochdynamisch. Durch die Hohlwellenkonstruktion liegt das Schlauchpaket innen und ist somit optimal geschützt. Dank seiner geringeren Masse und kleiner Hebelarme erreicht der Roboter große Geschwindigkeiten und gleichzeitig eine höhere Positioniergenau-

igkeit. Zudem ermöglicht die modulare Bauweise eine vereinfachte Wartung. So ist ein schneller Roboteraustausch durch Stift und Schwertbohrungen am Roboterfuß möglich. Qirox umfasst alle Lösungen für das automatisierte Schweißen und Schneiden. Der modulare Aufbau ermöglicht skalierbare Lösungen, die optimal auf individuelle Produktionsanforderungen abgestimmt sind. Das Qirox-System umfasst Robotertechnik, Positionierer, Sicherheitstechnik, Software, Sensorik sowie die Schnittstelle zur Prozesstechnologie. Es wird ergänzt durch ein umfassendes Zubehörprogramm.



[cloos.de](http://cloos.de)



### Ideal für schweres und sperriges Sägegut

Um das Einsatzspektrum der Bandsägebaureihe ›Kastowin‹ zu vergrößern und das oft mühsame Handling von schweren und großformatigen Werkstücken zu vereinfachen, hat Kasto die Produktfamilie nun erweitert: Das Modell ›Kastowin F 10.6‹, das über einen Schnittbereich von 1000 x 1060 Millimeter verfügt, ist nun mit einem verfahrbaren Materialauflagetisch erhältlich. Mit dem Tisch lassen sich Rohblöcke, Kokillen oder Materialien mit

vorgeschmiedeten Geometrien einfach zuführen. Die Tischaufgelänge beträgt 2600 Millimeter, der Tisch hat einen Verfahrweg von 3700 Millimetern und eine Tragkraft von bis zu 18 Tonnen. Er lässt sich mit einer Geschwindigkeit von bis zu drei Metern pro Minute verfahren. Die Längsführung des Tisches übernehmen zwei Linearführungen mit jeweils vier fettgeschmierten Rollenumlaufeinheiten. Der Vorschub erfolgt mittels spielfreier Kugelrollspindel, zudem sichert ein hydraulischer Horizontalspannstock auf der Abfuhrseite des Sägebands das Werkstück. Die Säge überzeugt durch ihre robuste Stahlkonstruktion, eine Schnittgenauigkeit von  $\pm 0,1$  Millimetern auf 100 Millimeter Schnittlänge sowie Schnittgeschwindigkeiten von bis zu 150 Metern in der Minute. Für besondere Anforderungen bietet Kasto ein umfangreiches Zubehörsortiment. Darunter ein Laser zur Schnittlinienprojizierung, ein mitfahrender hydraulischer Horizontalspannstock am Tische, sowie eine Fernbedienung.



[kasto.com](http://kasto.com)

# Die Kunst der Lageroptimierung 8 000 Tonnen Langgut im Zugriff

Die optimale Lagerstrategie trägt maßgeblich zur Produktivität und Liquidität eines Betriebes bei. Eine Herausforderung, um die sich die Peter Blau GmbH keine Gedanken mehr machen muss. An seinem neuen Firmensitz verfügt der österreichische Messing- und Kupferhändler heute über ein Remmert-Wabenlager für mehr als 8 000 Tonnen Langgut.

Das Unternehmen Peter Blau GmbH ist ein Experte für NE-Metalle in Österreich. Das breite Produktspektrum des Handelsunternehmens umfasst Halbfabrikate, Stangen, Rohre und Profile aus Messing und Kupfer in Längen ab drei Meter. Um seine Kunden schnell und zuverlässig zu beliefern, ist Blau auf ein hohes Lagervolumen angewiesen. Der Metallhändler bevorratet daher ständig eine große Produktvielfalt von Werkstoffen in verschiedensten Ausführungen.

Das brachte enorme logistische Herausforderungen mit sich: Die teils platzintensiven Materialien lagerten verteilt auf zwei Hallen in diversen Kragarmregalen und am Boden. Obgleich eine Fläche von 500 m<sup>2</sup> zur Verfügung stand, lag das maximale Lagervolumen lediglich bei 200 Tonnen. Das dezentrale Lagerprinzip erschwerte den zeitnahen und effektiven Zugriff auf das Langgut erheblich. Als Folge verzögerten sich immer wieder Kundenaufträge. Mit der Zeit hat sich das

Geschäft verändert. Materialien wurden in immer kleineren Mengen bevorratet und dafür öfter umgeschlagen. Das alte Lager wurde diesen Anforderungen nicht mehr gerecht. Im Zuge der Errichtung einer neuen Firmenzentrale wurde deshalb den Grundstein zu mehr Effizienz im Langgutbereich gelegt und ein Waben-system von Remmert integriert.

## Weit mehr Platz als zuvor

Die Ziele waren eine bessere Flächennutzung, eine optimierte Bevorratung und ein deutlicher Ausbau der Lagerkapazität. Zusammen mit dem Logistikexperten Remmert wurde ein intelligentes Lagerkonzept erarbeitet. Im Mittelpunkt steht die ›Wabe‹, die Remmert auf die Bedürfnisse von Blau zuschneid. Durch die raumoptimierte Bauweise bietet das System ausreichend Platz für die Bevorratung von mehr als 8 000 Tonnen Langgut. Dank optimaler Flächenausnutzung wächst die Lagergröße nicht proportional zum Lagervolumen. Die benötigte Grundfläche ist trotz erhöhter Lagerkapazität lediglich doppelt so groß wie früher.

Eine wesentliche Anforderung an das neue Lager war auch die Verbesserung der internen Prozessabläufe. Dies betraf den zeitnahen und zielgerichteten Zugriff auf die Langgüter im Einzelnen sowie den reibungslosen Materialfluss vom Warenein- bis zum Warenausgang insgesamt. Durch die modulare Konstruktion des Wa-



Mehr als 8 000 Tonnen Material kann Blau in seinem neuen Automatiklager raumoptimiert bevorraten.

bensystems ließ sich das Lager optimal an diese Herausforderungen anpassen: Der neue Materialfluss ist in Form eines Kreislaufes angelegt. Neue Waren gelangen von einer Umschlaghalle über eine nahegelegene Einlagerungsstation in die Wabe. Für die Kommissionierung werden die Langgüter an einer zweiten Station bereitgestellt, die an den gegenüberliegenden Lagerblock angeschlossen ist.

Dank der leistungsstarken Antriebstechnik des Remmert-Systems vollziehen sich die Lagerbewegungen schnell und flexibel. Der Zugriff auf die Langgüter erfolgt doppelt so schnell wie früher. Durch die vollautomatische Bevorratung liegt der Ausschuss durch Materialbeschädigungen unter einem Prozent. Die Entnahme der Messing- und Kupferwerkstoffe erfolgt händisch oder per Hallenkran. Anschließend führen Mitarbeiter die Langgüter einer Wickelmaschine zu, die sie automatisch verpackt.

Dank des neuen Lagers verfügt Blau nun über ausreichend Kapazitäten, um künftig eine eigene Anarbeitung aufzubauen. Daher wurde das Lagerlayout so gestaltet, dass Blau bei Bedarf eine Bearbeitungsmaschine integrieren kann. Ihre reibungslose Versorgung ist durch das Materialflusskonzept sichergestellt.



remmert.de



Remmerts Wabensystem zeichnet sich durch eine hochverdichtete Bauweise aus. Die Lagergrundfläche ist trotz höherer Lagerkapazität lediglich doppelt so groß wie bisher.

# Im Nu zum Zerspanungswerkzeug Durchdachte Software von Anca

›Toolroom 2016‹ lautet die neueste Version der erfolgreichen Anca-Software für wirtschaftliches Werkzeugschleifen. Mit verbesserten Funktionen, die eine Konfiguration von Fräsern und Bohrern sowie eine Überwachung von Schleifvorgängen vereinfachen und dabei die Produktivität steigern, macht Anca weitere kundenspezifische Anwendungen möglich. So kann der Benutzer komplexe Werkzeug-Geometrien flexibel konzipieren und den Schleifprozess anhand vieler smarterer Optionen ideal anpassen.

Neben Standardwerkzeugen werden individuell gestaltete Sonderwerkzeuge im täglichen Fertigungsprozess immer häufiger verlangt. Die Anforderungen sind je nach Produktion unterschiedlich. So benötigt ein Zerspaner extrem filigrane, stabile Werkzeuge, während der andere eher auf sehr spezielle und komplexe Geometrien angewiesen ist. Für solche kundenspezifischen Wünsche entwickelte die Anca Europe GmbH eine neue Version der Schleif-Software ›Toolroom‹, mit der sich spielend leicht unendlich viele Werkzeug-Designs realisieren lassen.

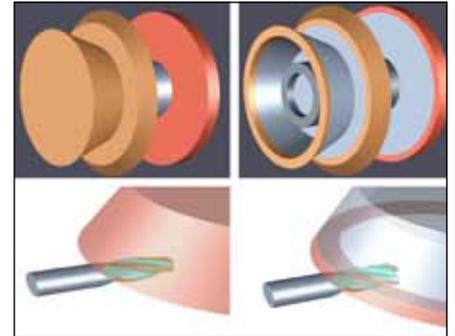
Als Standardsoftware ist Toolroom in jede Anca-Anlage integriert. Im gesamten Schleifprozess bietet sie eine große Anwendungsvielfalt – ob beim ersten Werkzeugentwurf, beim Herstellen oder beim Nachschleifprozess. Praktische Werkzeugassistenten, integrierte 2D- und 3D-Grafiken, klare Hilfeabbildungen für alle Parameter sowie bedienerfreundliche

Schnittstellen mit Touch-Screen sind nur ein Bruchteil der zahlreichen, benutzerfreundlichen Funktionen, dank denen die Software Anwendern eine hohe Flexibilität ermöglicht. Dank Toolroom lassen sich mit minimaler Designzeit und maximaler Maschinenausnutzung ideale Standard-Bohrer und -Fräser sowie Sonderwerkzeuge anfertigen.

## Schleifprozesse einfach gemacht

In der aktualisierten Version 2016 ist die Software optimal für die genannten Schleifanwendungen geeignet, darüber hinaus können verschiedene Funktionen je nach Kundenanforderung individuell angepasst werden.

Dazu Jan Langfelder, Geschäftsführer der Anca Europe GmbH: »Neben einer ausgesprochen hohen Benutzerfreundlichkeit verfügt die Software über effizien-



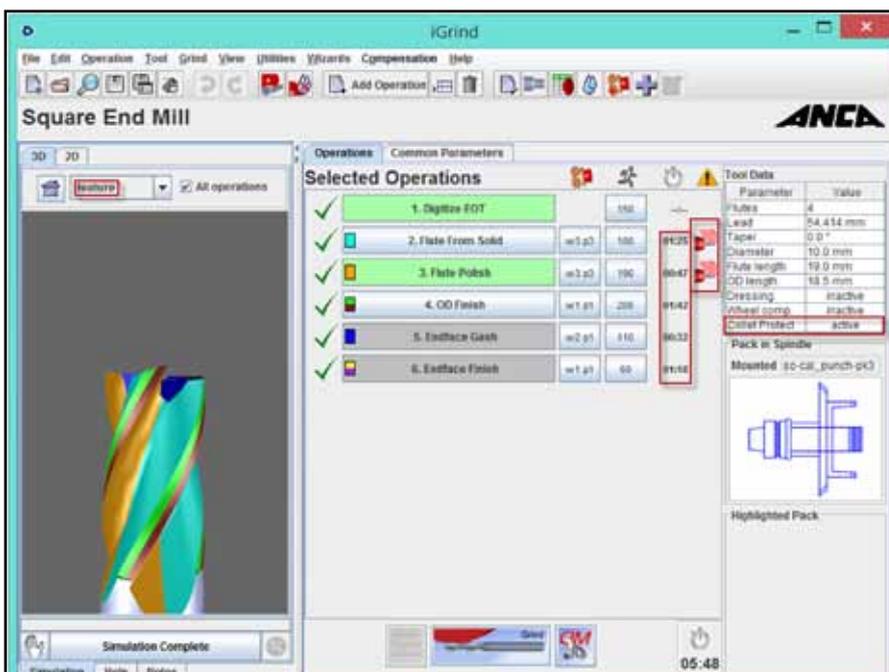
Ein großes Plus sind die deutlichen Simulationsverbesserungen sowie die realistischer erscheinenden Scheibenmodelle.

te Optionen und praktische Übersichten, die unseren Kunden alle Schleifprozesse vorteilhaft präsentieren. So erleichtern die zahlreichen Verbesserungen in Toolroom, wie etwa im Werkzeugdesign, sämtliche Arbeitsschritte, die zur Vor- und Nachbereitung des Werkzeugschleifens gehören.«

Neue Funktionen gibt es beispielsweise beim Rundschleifen. Hier legten die Softwareentwickler den Fokus auf hohe Bedienerfreundlichkeit: Der integrierte Fräser- und Bohrerassistent, sämtliche Schleifoperationen, mehrere Geometriedefinitionsmethoden, wie etwa eine Stufen- oder Konustabelle, intelligenter Materialabtrag und weitere Features ermöglichen dem Anwender einen besonders guten Überblick über seine gewählten Parameter.

## Umfassende Möglichkeiten

Ebenfalls neu hinzugekommen sind Möglichkeiten zur Bearbeitung von Profilen: Variabler Drall ist nun auch für diese Nutenvariante verfügbar. Ein umfassendes Angebot bietet zudem der Profilditor des Programms, der über eine Profilsicht den Freischliff linear abwählen lässt. Der Anwender kann den Freiwinkel pro Element ändern sowie variable Fasen- und Freiwinkel festlegen. Neben



Anca hat zahlreiche Verbesserungen in Toolroom eingebaut. Darunter Übersichten, die alle Arbeitsschritte zur Vor- und Nachbereitung des Werkzeugschleifens zeigen.

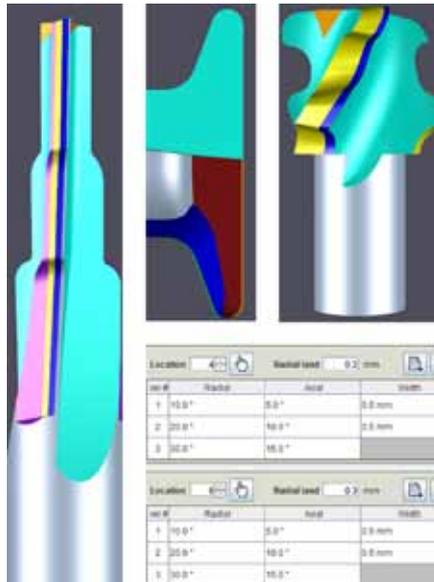
der Option, Profilschnitte miteinander zu verknüpfen, kann das Profil auch getrimmt werden. Beim Werkzeug-Design mit Toolroom lassen sich viele Parameter in Sekundenschnelle je nach Anforderung anpassen, sodass Tools – mit individuellen Geometrien versehen – in den gewünschten Anwendungen Höchstleistungen bringen.

### Irrtumsfrei Schleifen

Schon vor Beginn des Schleifprozesses sieht der Bediener, ob die gewählte Schleifscheibe die selbst geschaffene Werkzeuggeometrie präzise fertigen kann. Während des Vorgangs schützen zahlreiche Fehlermeldungen rechtzeitig vor potenziellen Kollisionen, um beispielsweise die Spannzanze zu schützen. Gleichzeitig werden geeignete Korrekturaktionen empfohlen, die den Fehler beheben.

Eine besonders praktische Funktion ist das Werkzeug-, Schleifscheiben- und Produktionsmanagement – die »Management Suite«. Dank dieser Funktion haben Administrator und ausgewählte Bediener einen genauen Überblick über die Scheibenbibliothek. Sie stellt die zentrale Verwaltung der Scheiben dar, die beispielsweise einen Austausch von Scheibenpaketen und Eichdaten zwischen den Maschinen ermöglicht.

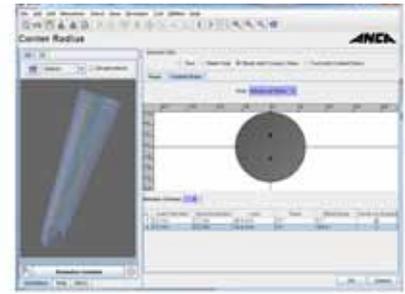
Darüber hinaus gibt es eine Werkzeugbibliothek, in der alle Werkzeugdateien



Ein umfassendes Angebot bietet der Profileditor des Programms. Jede Facette ist individuell programmierbar.

erfasst und verwaltet sowie die Werkzeuge im Detail angezeigt werden. Weiterhin verfügt die »Management Suite« über eine zuverlässige Produktionsüberwachung: Damit der Bediener laufende Schleifprozesse regelmäßig und vor allem flexibel überprüfen kann, werden die Anlagen miteinander vernetzt und alle relevanten Daten mittels OPC-Client auf einem zentralen Server beim Anwender gespeichert.

Diese lassen sich dann von ausgewählten Geräten, etwa von Smartphone und anderen Web-Browsern, jederzeit abrufen.



Im Rohlingseditor werden Kühlkanäle definiert. Ein Analyse-Werkzeug bestimmt die minimale Wanddicke.

Protokolliert werden Werte wie Zyklusdauer, Stillstandzeit oder Einrichtezeit – noch detailliertere Informationen kann sich der Bediener über verschiedene Diagramme anschauen und anschließend auswerten.

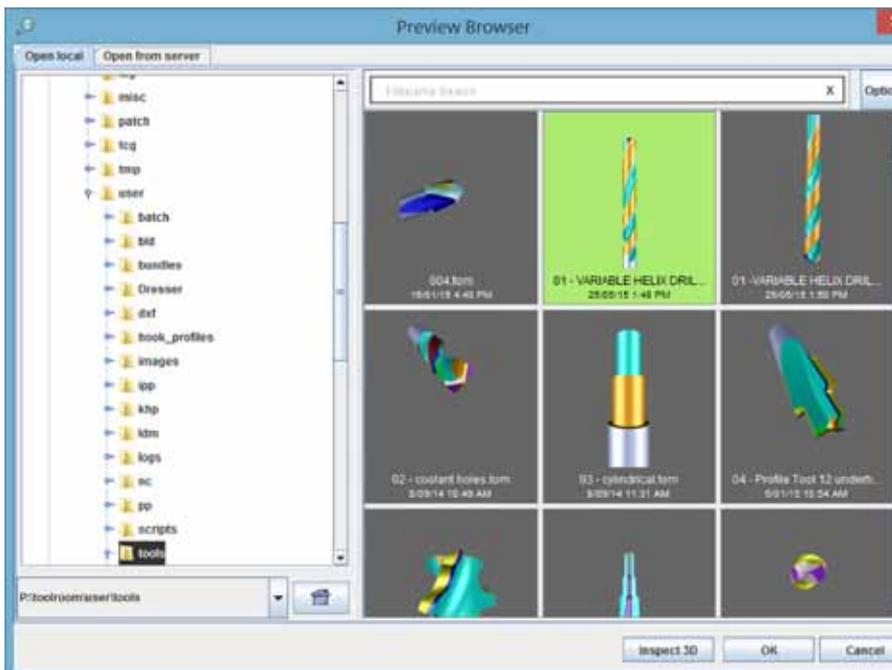
Durch die überarbeitete Version der Software werden die Werkzeugkonturen deutlicher angezeigt. Spezielle Funktionen, wie die schnellladende 3D-Dateiansicht oder der Kühlkanaleditor beziehungsweise -analyse, erleichtern sämtliche Arbeitsschritte enorm. Der Maschinenkonfigurator enthält einen Katalog aller von Anca lieferbaren Spannanzgen und Adapter. Ein weiteres Plus sind die deutlichen Simulationsverbesserungen sowie die realistischer erscheinenden Scheibenmodelle.

### Mehr Gestaltungsfreiheit

Jan Langfelder fasst zusammen: »Toolroom 2016 bietet Anwendern nun noch größere Gestaltungsfreiheit – sowohl bei der Realisierung ihrer eigenen, individuellen Präzisionswerkzeuge, aber auch bei der Serienfertigung von Standard-Tools. Das macht sich bezahlt: Standzeiten und Leistungsfähigkeit lassen sich deutlich erhöhen. Anwender bestätigen die flexible Konfiguration von Schleifvorgängen, die aufgrund der vielen, bis ins kleinste Detail ausgeklügelten Funktionen sowie der übersichtlichen Aufmachung möglich sind.«



anca.com



In der Werkzeugbibliothek werden alle Werkzeugdateien erfasst und verwaltet sowie die Werkzeuge im Detail angezeigt.

# Mehr Abtrag und weniger Abrieb

## Neue Schleifkörper lassen staunen

Für das Schleifen und Polieren von Werkstücken aus Metall, speziell von Druckgussteilen, hat Walther Trowal die neuen, stark schleifenden Kunststoff-Schleifkörper „trowalplast HDC“ entwickelt. Durch ihre hohe Dichte und die scharfen Kanten der eingebetteten Kristalle verkürzen sie die Bearbeitungszeit beim Gleitschleifen deutlich. Außerdem erzielen sie ein exzellentes Oberflächenfinish bei gleichzeitig geringem Eigenabrieb.

Die neuen HDC-Schleifkörper für das Gleitschleifen hatte Walther Trowal als erster deutscher Hersteller angeboten. Sie bestehen aus Zirkonsilikat-Kristallen, die in ein Kunststoff-Substrat eingebettet sind, und vereinen so die Vorteile der Kunststoff-Schleifkörper mit der höheren Dichte des Werkstoffes ›Keramik‹. So erzielen sie einen Materialabtrag, der mit demjenigen stark schleifender Keramik-Schleifkörper vergleichbar oder gar besser ist. Dennoch ist der Eigenabrieb gering und außerdem erzeugen sie ein sehr gutes Oberflächenfinish.

Die Schleifkörper sind ideal für Anwendungen, die eigentlich mit Keramikkörpern arbeiten möchten, weil sie den intensiven Materialabtrag brauchen. Wegen der Splitterneigung oder des zu starken Eigenabriebs von Keramik aber auf Kunststoff umgestiegen. Damit erzielen sie zwar gute Ergebnisse, müssen jedoch längere Bearbeitungszeiten in Kauf nehmen. Hier ist ›HDC‹ die ideale Lösung. Eine typische Anwendung sind Druckgussteile, bei denen bisher stark schleifende Kunststoffschleifkörper – wie zum Beispiel ›ET‹ von Walther Trowal – verwendet werden. HDC bringt hohen Nutzen in allen Gleitschleifanlagen. Das gilt für Fliehkraftanla-

gen, in denen Keramikkörper nur eine begrenzte Lebensdauer haben, ebenso wie für Durchlaufanlagen, deren Durchlaufzeit nur in vergleichsweise engen Grenzen variiert werden kann. In diesen Anlagen erzielt HDC bei der vorgegebenen Durchlaufzeit weit bessere Ergebnisse.

### Vorteilhafte Eigenschaften

Wegen des hohen Gewichtes und der scharfen Kanten der eingebetteten Kristalle erzielt HDC ähnlich gute Schleifeigenschaften wie Keramik-Schleifkörper. Neben dem Werkstoff spielt auch die Form eine wichtige Rolle. Während keramische Körper in ihrer Formgebung begrenzt sind, können die HDC-Schleifkörper in allen Ausprägungen hergestellt werden, die von Kunststoff-Körpern bekannt ist. So kann Walther Trowal Schleifkörper anbieten, die optimal an unterschiedliche Werkstücktypen angepasst sind.

Als erstes Produkt stellte das Unternehmen kegelförmige Schleifkörper mit einer Höhe von acht Millimeter her. Sie sind die kleinsten, die auf dem Markt erhältlich sind, und eignen sich besonders für Werkstücke, die viele Innenecken aufweisen.



Die acht Millimeter hohen Schleifkörper ›HDC‹ eignen sich besonders für Werkstücke, die viele Innenecken aufweisen.

Im praktischen Betrieb bietet auch die Farbe Vorteile: Im Gegensatz zu den meist grauen Keramikkörpern sind die HDC-Körper rosa. So sind Schleifkörper, die im Werkstück festklemmen, sehr leicht zu erkennen.

Während bisher ein hoher Materialabtrag immer mit hohem Abrieb der Schleifmittel einherging, ist das bei den HDC-Schleifkörpern anders: Obwohl sie viel Material abtragen, ist der Eigenabrieb gering. Im Vergleich mit anderen stark schleifenden Schleifkörpern aus dem Programm von Walther Trowal weisen die HDC-Körper einen extrem niedrigen Abrieb auf. Für HDC verwendet Walther Trowal Zirkonsilikat. Das hat neben der Scharfkantigkeit der Kristalle den Vorteil, dass es weder Aluminiumoxid noch Siliziumdioxid enthält. So kann es für Werkstücke verwendet werden, die mit diesen Stoffen nicht in Berührung kommen dürfen. Mit HDC bietet Walther Trowal jetzt also eine vollständige Palette von stark und schwach schleifenden, aluminiumoxidfreien Schleifkörpern.



walther-trowal.de



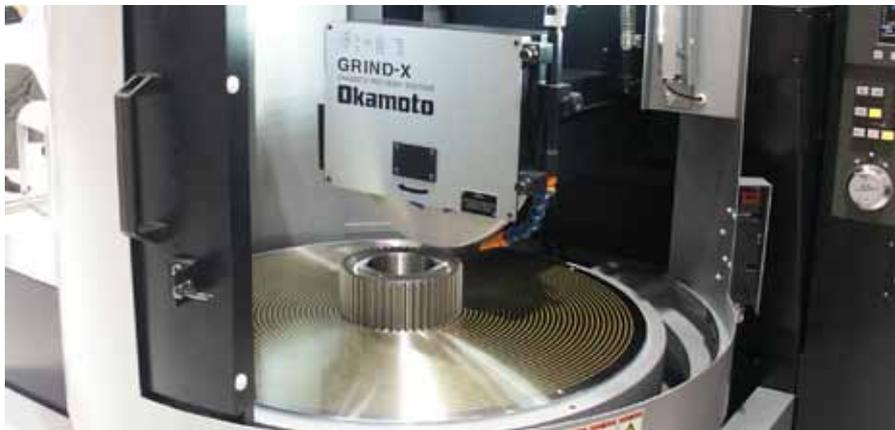
Die HDC-Schleifkörper von Walther Trowal bestehen aus Zirkonsilikat-Kristallen, die in ein Kunststoff-Substrat eingebettet sind. Sie erzielen einen hohen Materialabtrag.

# Höchste Präzision via Rundtisch Neigbare Fläche für viel Flexibilität

Ob Kleinteile, Ringe oder Kugellager – Teile, die einseitig bearbeitet werden müssen, werden vorzugsweise auf Rundtischschleifmaschinen hergestellt. Durch stetig steigende Anforderungen an die Oberflächengüte und Wirtschaftlichkeit sind die Anforderungen für die Maschinenhersteller hoch. Okamoto hat sich den Herausforderungen stets gestellt und bietet innovative Maschinenkonzepte an, die bis in den untern  $\mu\text{m}$ -Bereich schnell und wirtschaftlich schleifen.

Speziell zum Schleifen extrem ebener Flächen, etwa in der Kugellagerindustrie oder von sonstigen hochsensiblen Bauteilen im Maschinen- und Motorenbau, hat Okamoto die Ultra Planarization-Rundtischmaschine der UPR-Maschinenreihe entwickelt. Durch den luftgelagerten Rundtisch mit einem Rundlauf von  $\leq 0,1$  Mikrometer werden nahezu alle mechanischen Einflüsse ausgeschlossen. In der vertikalen Führung sorgen Präzisions-Rollenlager für gleichmäßigen, sauberen Lauf bei jeder Geschwindigkeit und Zustellung.

Das In-situ-Messsystem in Kombination mit einer Luftspaltensteuerung, modernster Schleifsoftware sowie übersichtlicher Touch-Screen-Bedienung ermöglichen im Zusammenspiel aller Komponenten des Maschinenkonzepts



Für ein breites Anwendungsspektrum in der Einzel- und Serienfertigung hat Okamoto die Rundtisch-Flachschleifmaschinen der PRG-DXNC-Serie im Programm.

eine Ebenheit über die ganze geschliffene Fläche von  $0,3 \mu\text{m}$  Mikrometer.

## Vibrationen ohne Chance

Für ein breites Anwendungsspektrum in der Einzel- und Serienfertigung hat Okamoto die Rundtisch-Flachschleifmaschine ›PRG-DXNC‹ im Programm. Neben der einfachen Bedienbarkeit per interaktiver Steuerung stehen Präzision und Schnelligkeit im Fokus der Maschinen. Dazu sind die Rundtischschleifmaschinen mit einer hydrodynamischen Lagerung für den Maschinentisch ausgestattet, der Vibrationen in Nuancen ausgleicht. Unterstützt wird dieses schwingungslose Schleifen durch die robuste und besondere Konstruktion des gesamten Systems.

7,5-kW-Spindeltriebsmotoren sorgen für Hochpräzision im Schnelldurchgang. Werkzeug- und Bauteilserien lassen sich so extrem schnell und kostengünstig schleifen.

Besonders der neigbare Rundtisch sorgt für eine breite Anwendungsflexibilität. Eine spezielle Steuerungsfunktion ermöglicht per ›Multi Step Grinding‹ neben flachen Komponenten auch spitz zulaufende, konvexe und konkave Werkstücke zu bearbeiten – und dies schneller als herkömmliche Rundtischschleifmaschinen. Dank verschiedener Zusatzmodule lassen sich die Maschinen optimal an die kundenindividuellen Anforderungen anpassen.



[okamoto-europe.de](http://okamoto-europe.de)

**WEISS**  
**Rundschleiftechnik**  
Für jede Anforderung die passende Maschinenlösung.

## Weiss Rundschleifmaschinen

- ⇒ Universal Rundschleifmaschinen
- ⇒ Konventionelle Rundschleifmaschinen
- ⇒ CNC-Rundschleifmaschinen
- ⇒ Sonder-CNC-Rundschleifmaschinen

Unsere Rundschleifmaschinen sind mit vielen Erweiterungen wie z. B. B-Achse, C-Achse, Automatisierung, Inprozessmessung und Wuchten erhältlich. Die Wahl der Spitzenweite reicht von 400 – 2000 mm und die der Spitzenhöhe von 180 – 320 mm.

**Kundenspezifische Lösungen** zeichnen unsere Rundschleifmaschinen aus, dazu erhalten Sie eine **schleiftechnische Beratung** mit **kundenorientiertem Service**. Unser Portfolio wird abgerundet durch den Verkauf von Karstens Rundschleifmaschinen, wahlweise technisch geprüft oder komplett neu aufgebaut mit zeitgemäßer Technik.

CNC-Technik Weiss GmbH  
Neckarstraße 10  
72666 Neckartailfingen

Telefon: +49 (0) 7127 95720-0  
Fax: +49 (0) 7127 95720-28  
E-Mail: [info@cnc-technik-weiss.de](mailto:info@cnc-technik-weiss.de)  
Web: [www.cnc-technik-weiss.de](http://www.cnc-technik-weiss.de)

# Problemlos zur Mannlos-Schicht

## Blum-Meßsysteme als Kostenkiller

**Medizintechnische Produkte – das hat immer mit höchster Präzision und hoher Kontrolldichte zu tun. Bei Stryker-Leibinger in Mühlheim-Stetten an der Donau beginnt dies schon in der Fertigung. Die Bearbeitungszentren im Bereich medizinische Instrumente und Implantate sind mit Messsystemen von Blum-Novotest ausgestattet, die einen zuverlässigen mannlosen Betrieb ermöglichen und gleichbleibende Qualität gewährleisten.**

Mehrere Fräszentren in der Fertigung von Stryker-Leibinger sind im Bereich ›Instrumente‹ mit Lasermesssystemen vom Typ ›LaserControl MicroCompact NT‹ und Messtastern vom Typ ›TC52‹ von Blum-Novotest ausgestattet. Die Messsysteme ermöglichen die mannlose Fertigung medizintechnischer Produkte, wie sie bei Stryker organisiert ist: In der Früh- und Spätschicht arbeiten Maschinenbediener an den Fräszentren, die Nachtschicht läuft automatisch. Auch am Wochenende wird mannlos rund um die Uhr gearbeitet. Zu diesem Zweck sind die Maschinen mit Werkstückspeichern und Handlingsystemen ausgestattet, die während der mannlosen Zeiten Werkstücke entnehmen und einsetzen.

Für einen möglichst reibungslosen Betrieb ist es notwendig, die Bearbeitung ständig zu überwachen. Bricht ein Werkzeug, ist niemand da, der den Not-Aus-Knopf drücken könnte. Deshalb wird jedes Werkzeug – vom 0,5mm-Kugelfräser bis zum 63mm-Sägeblatt – nach der Bearbeitung stets mit Hilfe des Lasermesssystems vermessen. Stellt die Maschine

dabei fest, dass ein Werkzeugbruch vorliegt, ist klar, dass der Bearbeitungsschritt nicht ordnungsgemäß zu Ende gebracht wurde. Das Werkstück wird als Ausschuss ausgeschleust, das gebrochene Werkzeug im nächsten Bearbeitungsschritt durch ein Schwesterwerkzeug ersetzt. So ist nur ein Bauteil verloren und die Bearbeitung läuft selbst bei einem Werkzeugbruch reibungslos weiter.

### Hochgenaues Universaltalent

Zur Werkstückmessung nutzt man mehrere TC52-Messtaster. Mit ihnen werden Werkstücknullpunkte erfasst oder Ist-Maße nach einer Bearbeitung kontrolliert – so lassen sich indirekt sogar verschlissene Fräser erkennen. Andererseits kann es bei einer bestimmten chirurgischen Zange vorkommen, dass der Rohling nicht sauber eingelegt wird. Dann läuft der Scheibenfräser nicht seitlich über den Griff, um die Griffriellen zu fräsen, sondern knallt in den Rohling und wird beschädigt. Diese speziellen Profilscheibenfräser haben bis

zu neun Wochen Lieferzeit, weshalb Bruch unbedingt zu vermeiden ist. Am Anfang des NC-Programms wurde daher eine kurze Messesequenz eingefügt, bei der der Messtaster den Zangengriff antastet und sicherstellt, dass er richtig gespannt ist. Seither sind keine Scheibenfräser mehr durch Bruch verloren gegangen.

Überrascht hat die NC-Spezialisten von Stryker dabei die mit den Blum-Messtastern möglichen Messgeschwindigkeiten. Denn der TC52 lässt sich mit 40 m/min vorpositionieren, während beim früheren Taster maximal drei bis fünf Meter pro Minute möglich waren. Auch bei der reinen Antastbewegung kann der Blum-Taster mit seinen 2 m/min um ein Vielfaches schneller eingesetzt werden als das Vorgängersystem. Die hohe Positioniergeschwindigkeit, aber auch die schnelle Antastung, verkürzt die Messvorgänge um 50 bis 70 Prozent. Zum einen reduziert sich die Bearbeitungszeit dadurch deutlich, zum anderen kostet ein zusätzlicher Messzyklus, den man einfügt um den Prozess sicherer zu machen, nicht so viel Zeit wie vorher.

Die zuvor erwähnten Blum-Lasermesssysteme werden von Stryker-Leibinger natürlich nicht nur zur Werkzeugbruchkontrolle eingesetzt. Auch die Schneiden von Schaft- und T-Nut-Fräsern, Bohrern oder Verzahnungswerkzeugen werden gemessen und auf Verschleiß und Ausbrüche überwacht. Zudem werden der Rundlauf der Werkzeuge und die komplette Form von Fräsern per Laser überprüft. Wenn alle Werkzeuge nach der Bearbeitung noch in Ordnung sind und das Programm komplett ohne Fehlermeldung durchgelaufen ist, sind auch die Werkstücke in Ordnung – diese Gewissheit haben die Stryker-Fertigungsexperten dank der Messungen direkt im Prozess. Die NC-Spezialisten hatten schon lange keinen Ausfall mehr, sondern fast immer ab dem ersten Teil 100 Prozent Gutteile.



Vom 0,5mm-Kugelfräser bis zum 63mm-Sägeblatt – bei Stryker-Leibinger wird jedes Werkzeug mit Hilfe des Blum-Lasermesssystems gemessen.

[Blum-novotest.com](http://Blum-novotest.com)

# Excel-Tabellen sind out Zoller-Tool als Trumpf

Im Bereich ›Einstellen und Messen‹ setzt Metabo schon lange auf Produkte von Zoller und nutzt jetzt auch deren modernes Tool-Management.

Die Variantenvielfalt der Teile in Metabos Fertigung von Aluminiumgehäusen ist sehr hoch. Gefertigt wird auf mehreren BAZs. Ziel ist es, möglichst wenige Werkzeuge einzusetzen – und nach der Werkzeugeinstellung am Voreinstellgerät ›Venturion‹ von Zoller sofort ein Gutteil zur Verfügung zu haben. Alle Toleranzen und Abläufe sind am sehr hohen Qualitätsanspruch ausgelegt – und gleichzeitig am Ziel, die Effizienz zu steigern. Das Zoller-Einstell- und Messgerät hat einen großen Vorteil: Es ist ausbaufähig. Heute nutzt Metabo die Zoller-Lösungen nicht nur für die Werkzeugeinstellung, sondern auch für das gesamte Tool-Management.

Zuvor war nie der exakte Werkzeugbestand bekannt, weshalb unnötig oft neue Werkzeuge beschafft wurden. Niemand wusste, wo sie abgelegt waren. Die Suchzeiten haben sich aufsummiert. Daher wurde das Thema ›systematische Werkzeuerverwaltung‹ aufgegriffen. Ein Jungfacharbeiter wurde für ein Jahr freigestellt, um rund 1200 Werkzeuge systematisch und standardisiert zu erfassen. Die Einzelkomponenten und deren Zuordnung zu Komplettwerkzeugen sowie zum jeweiligen Bauteil wurden dokumentiert, die Stücklisten wurden abgebildet. Die Daten wurden erfasst, systematisiert und werden seitdem laufend optimiert.

## Lohnendes Invest

Eine aufwendige Arbeit, die sich jedoch lohnt. Ein vollständiger und standardisierter Datenbestand ist die Grundlage eines jeden Tool-Managements und damit auch die Grundlage für effiziente Maschinenlaufzeiten. Die Daten für Planung, Voreinstellung und Verwaltung sind in einer Datenbank zusammengefasst und können nach derselben Logik abgerufen und bearbeitet werden.

Der Werkzeugbestand wurde damals noch in Excel erfasst. So war bei der Recherche nach einem Tool-Management-System die Tatsache, dass diese zeitaufwen-



Metabo setzt Zoller-Lösungen für das Tool-Management ein.

dig erstellte Excel-Datenbank importiert werden konnte, ein ausschlaggebender Faktor dafür, in das Zoller-System zu investieren. Die Excel-Tabelle wurde gemäß der DIN 4000 in das Zoller-System überführt. So konnten anschließend mit der Logik des Zoller-Tool-Management-Systems weitergearbeitet werden. Excel-Tabellen und „Zettelwirtschaft“ gehören der Vergangenheit an. Doch muss natürlich die Datenpflege so gut sein, dass alle Funktionen des Systems genutzt werden können, denn es ist wichtig, durchgängig eine Logik zu nutzen. Die Zoller-Systeme sind genau nach diesem Prinzip erstellt: Eine Logik – ein System.

Auch die Lagerverwaltung ist Teil des Tool Managements, wenn auch ohne Elektronik, da im Alu-Zerspanbereich dank hoher Standzeiten die Entnahmehäufigkeit zu gering ist. Ausschlaggebend für die Entscheidung für Zoller war die Lösung aus einer Hand, was bedeutet, dass alle Werkzeugdaten transparent in einem System verwaltet sind. Entscheidend für den Nutzen ist darüber hinaus aber auch: Die Datenpflege muss so gut sein, dass die Intelligenz der Software auch voll ausgenutzt werden kann.

Noch werden bei Metabo längst nicht alle Möglichkeiten ausgeschöpft, die die TMS Tool Management Solutions bieten – doch sind bereits die konsequente Bestandspflege im System, die Werkzeug-Lagerverwaltung, das Bestellwesen und die Verbindung zum Einstell- und Messgerät ein signifikanter Effizienzgewinn.

[zoller.info](http://zoller.info)



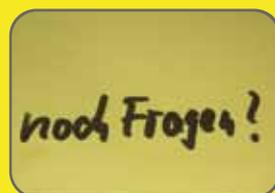
## Kennzeichnen Sie Ihre Werkstücke?



oder



oder



dann



**EVOTECH**  
Beschriftungslaser & Lasergravursysteme

Benzstrasse 17  
71101 Schönaich  
Tel: 07031-7649535  
[www.evotechlaser.de](http://www.evotechlaser.de)

# Intuitives und hochgenaues Messen

## Neue Auswerte-Elektronik mit Pfiff

Für das schnelle und hochgenaue Messen hat Heidenhain die Auswerte-Elektronik »Quadra-Chek 3000« entwickelt. Ihre modernen Videowerkzeuge werten das Kamerabild von Mess- und Profilprojektoren, Messmikroskopen oder Videomessmaschinen aus.

Bei der Auswertung des Kamerabilds erkennt die Quadra-Chek 3000 Kanten und legt darauf Messpunkte fest. Das Ergebnis stellt sie grafisch auf ihrem Touchscreen dar. Direkt daneben findet der Bediener klar gezeichnete Bedienelemente mit den zur Wahl stehenden Funktionen. Dazu gehören Unterstützungsfunktionen, die Messvorgänge automatisch vornehmen. So



Messmaschinen-Ergänzung: Quadra-Chek 3000 von Heidenhain

hat der Bediener alles im Blick und kann die Quadra-Chek 3000 intuitiv durch Tippen, Wischen und Ziehen bedienen – auch mit Handschuhen. Die Teile-Ansicht stellt gemessene Elemente grafisch dar und ermöglicht die Konstruktion weiterer Geometrie-Elemente. So berechnet die Quadra-

Chek 3000 zum Beispiel den Abstand von Bohrungen zueinander. Die Auswahl der notwendigen Elemente erfolgt über den Touchscreen. Möglich ist das alles durch neu entwickelte Hardware- und Software-Plattformen. Für das raue Arbeitsumfeld einer Fertigung bringt die Quadra-

Chek 3000 ein sehr flaches, robustes Aluminium-Gehäuse und speziell gehärtetes Glas für den Touchscreen mit. Das Aluminium-Gehäuse ist zudem als Schutzkante um den Bildschirm herumgezogen. Das Netzteil ist in das Gehäuse integriert, die Passivkühlung arbeitet ohne Lüfter. Damit erreicht die Quadra-Chek 3000 hohe Schutzklassen: IP65 an der Front, IP40 an der Rückseite. Die Rückseite beherbergt Anschlüsse und Schnittstellen einschließlich USB und Ethernet. Die Quadra-Chek 3000 lässt sich so in das Firmennetzwerk einbinden.



[heidenhain.de](http://heidenhain.de)

## Ein Spezialist für Wellenbauteile

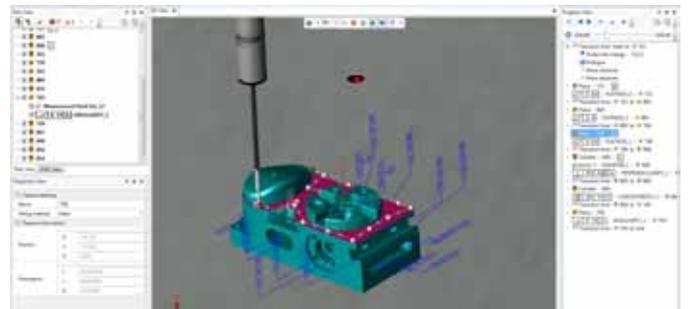
Mit »Scopecheck V« und »Videocheck V« bietet Werth perfekte Lösungen für das präzise Messen von anspruchsvollen rotationssymmetrischen Bauteilen. Im Gegensatz zu klassischen Wellenmessgeräten, bei denen lediglich 2D-Maße mit Durchlichtbeleuchtung ermittelt werden, erlauben diese Geräte dank des Multisensor-konzeptes auch das Messen von Verzahnungen, Nuten, Steuernocken und Kühllöchern mit messenden Tastern, dem patentierten Werth-Fasertaster oder entsprechender Lasersensorik in einer Aufspannung. Zur Werkstückaufnahme können alle gängigen Spannsysteme eingesetzt werden. Der Einspannfehler wird durch mathematische Verfahren zur Ermittlung der Werkstückachse entsprechend kompensiert. Darüber hinaus sind die Mess-



geräte vollständig nach DIN ISO 10360 spezifiziert. Die grafisch-interaktive Messsoftware »Winwerth« gestattet durch ihre Ergonomie eine besonders effiziente und einfache Bedienung. Schnittstellen zu der Numroto- oder esco PTM-Software und grafisch unterstützte Parameterprogramme ermöglichen zudem die automatische Messung von Werkzeugen.



[werth.de](http://werth.de)



## Per Knopfdruck zum KMG-Programm

Mit dem »Micat Planner« von Mitutoyo lassen sich, basierend auf den CAD-Daten der Werkstücke, in wenigen Minuten automatisch Messprogramme aus Messplänen erstellen. Idealerweise beinhalten die CAD-Dateien des Werkstücks bereits Informationen über die zu messenden Merkmale und deren Toleranzen, sogenannte PMI-Daten. Stehen diese nicht zur Verfügung, können die fehlenden Merkmale und Toleranzen problemlos hinzugefügt werden. Am 3D-Modell zeigt der

Micat Planner die Messpunkte und stellt auf Knopfdruck eine Simulation des Messablaufs dar. Dabei greift der Micat Planner auf Regeln zurück, mit deren Messstrategie geometrische Elemente erfasst werden. Anpassbare Regelsätze werden mitgeliefert, zudem können eigene erstellt werden. Die Software wählt den geeignetsten Taster und berechnet Messwege.



[mitutoyo.de](http://mitutoyo.de)

# Messdaten ohne Kabel sammeln Funkmessgeräte als Komfortlösung

Die Messwerteerfassung ist mit digitalen Messgeräten besonders komfortabel. Mahr zeigt die Vorteile.

Das Messen mit den digitalen Marcal-Messschiebern und Marcator-Messuhren von Mahr ist ausgesprochen komfortabel. Diese Messgeräte

verfügen über das integrierte Funksystem ›Integrated Wireless‹. Dadurch entfällt zum Beispiel beim Messen an der Maschine oder an größeren Werkstücken das lästige Verlegen von Kabeln. Speziell für die Qualitätsprüfung in der Produktion oder im Wareneingang sorgt diese Arbeitsweise

für eine effizientere Messdatenverarbeitung. Die Möglichkeit der Datenübertragung per Funk vereinfacht zudem die Erfassung und die Dokumentation der Messdaten. Ausgelöst durch Messgerät, Tastatur, Timerfunktion, Fernbedienung oder über einen Fußschalter werden die Daten vom Messgerät an den Funkempfänger gesendet. Dieser ist mit der Datenerfassungs-Software verbunden. Der Funkempfänger befindet sich im USB-Eingang des Rechners. Pro i-stick-Empfänger lassen sich bis zu acht Messgeräte anschließen. Außerdem bietet Mahr für diejenigen Messmittel, die nicht über eine derartige Schnittstelle verfügen, trotzdem die Möglichkeit, Daten per Funk vom Messgerät an die Soft-

ware zu transferieren. Dies geschieht, indem man ein Sendemodul am Messgerät und den entsprechenden e-stick-Funkempfänger miteinander kombiniert. Unterstützend zur Hardware bietet Mahr die Software ›Marcom Professional 5.0‹. Diese ermöglicht den einfachen und schnellen Aufbau von Messplätzen mit kabelloser Datenübertragung an den PC. Die Übernahme der Messwerte in MS-Excel-Vorlagen oder eine Textdatei ist ebenso möglich wie das Ansteuern via SPC-Software über eine virtuelle Interface-Box oder Datenausgabe per Tastaturcode.



[mahr.de](http://mahr.de)



## Oberflächen bis zu Ra 0,2 mit der FX Linear

Besitzer einer FX Linear erzielen bessere Oberflächen als jemals zuvor.

### FX LINEAR

3 Modelle – FX3 Linear / FX5 Linear / FX7 Linear

**Lineare Motoren** – Spezielles zylindrisches Design, IP67- zertifiziert. Bessere Oberflächen durch sanfte Achsbewegungen.

**AM5000 Steuersystem** – neueste Technologie mit schnellerer Verarbeitung

**Tastbildschirm** – kann mit Windows 8 individuell angepasst werden

**Automation in der Maschine** – kleinere Stellfläche

**Fernbedienung** – handgehalten und komfortabel

*bessere Genauigkeit • aktuelle Technologie*



# Mit gutem Design sicher zum Erfolg Hingucker als echte Umsatzbringer

Egal ob Auto, Computer oder Werkzeugmaschine, wer seinen Produkten nur ein rein zweckmäßiges Design mitgibt, verschenkt Umsatz. Immer öfters erwarten Käufer, dass Technik in einem ergonomisch und optisch vorteilhaften Design verpackt ist. Diesbezüglich eine erste Adresse ist das schwäbische Unternehmen Design Tech, das aus grauen Technikmäusen echte Hingucker macht.

Emotionen sind ein wichtiger Faktor, der auch und gerade in der Werkzeugmaschinenbranche kaufentscheidend ist. Vonseiten der eher konservativ geprägten Maschinenbauer setzt sich diese Erkenntnis nur zögerlich durch, dass Interessenten durch ein ansprechendes Maschinendesign eher in Kauflaune versetzt werden, als beim Blick auf nackte Technik, die womöglich noch ergonomisch unvorteilhaft konstruiert ist.

Selbst wenn die technischen Daten überzeugen: Kommen Auge und Bauch zum Urteil ›Nein‹, wird das Geschäft wohl nicht zustandekommen. Oft

wird dann die Rabattkarte gezogen, um einen zögerlichen Kunden doch noch zum Kauf zu bewegen. Kurz gesagt: Schlechtes Design ist sehr teures Design!

## Der Schlüssel zur Attraktion

Wer seinen Umsatz in neue Sphären heben möchte, tut gut daran, mit Spitzendesignern Kontakt aufzunehmen. Zu dieser Gilde gehört beispielsweise Jürgen R. Schmid, der 1983 das Unternehmen ›Design Tech‹ gründete. Aus seiner Ideenschmiede kam das

Design für zahlreiche Produktionsmaschinen, die damit viel Aufsehen erregten. In Ammerbuch wurde unter anderem das anspruchsvolle Blechkleid des Fräszentrums ›PS65/95‹ von Makino ebenso entworfen, wie die aufregende Form der Schleifmaschinen von Supfina.

Seit 28 Jahren hat sich das Unternehmen dem perfekten Industriedesign verschrieben und Produkte erschaffen, die reihenweise Design-Preise abräumen. Design Tech ist das nach eigener Aussage von Jürgen R. Schmid weltweit einzige Unternehmen, das sich ausschließlich mit Maschinendesign beschäftigt. Kein Wunder, dass sich fortschrittliche Unternehmen in Ammerbuch die Klinke in die Hand geben, um ihr Produktportfolio in die Erfolgsspur zu bringen.

Auch das Design des 3D-Druckers ›Freeformer‹ von Aarburg stammt aus der Feder von Jürgen R. Schmid. Er hat es verstanden, die technischen Attribute dieser Hightech-Maschine in eine attraktive Form zu packen, die vom Markt extrem positiv aufgenommen wurde. Das Freeformer-Design unterstreicht die hochwertige Technik, drückt Sympathie aus und passt sowohl in eine Industrieumgebung, als auch in ein Konstruktionsbüro.

Dies stellt einen sehr wichtigen Aspekt dar, da der 3D-Drucker nicht zuletzt für die Anfertigung von Mustern und Prototypen genutzt wird. Das bürotaugliche Design hat dem Freeformer ohne Zweifel zusätzliche Marktchancen erschlossen, was mit einem



**Technik optisch gefällig verpackt: Auch an Waschmaschinen für Reinigungen haben die Experten von Design Tech schon Hand angelegt.**

beliebigen Design überhaupt nicht möglich gewesen wäre. Da stellt sich die Frage nach der Quelle der Inspiration. Schließlich müssen Maschinendesigns unter Zeitdruck entwickelt werden, was für schöpferisches Arbeiten nicht eben förderlich scheint.

Die Antwort ist ebenso überraschend, wie einleuchtend: Das optimale Design wird mit Unterstützung einer konsequent angewendeten Methodik gefunden. Dazu hat Jürgen R. Schmid einen Gestaltungsprozess entwickelt, in dem Wünsche aufgenommen, Ziele formuliert, Kostenrahmen abgesteckt und zielgenaue Varianten entwickelt werden.

Wird dieses System geradlinig verfolgt, führt der Weg automatisch zum optimalen Design. Eine Erkenntnis, die den großen Erfahrungsschatz von Design Tech unterstreicht. Es gilt, ein Design zu finden, das Aufmerksamkeit erregt



Jürgen R. Schmid konzentriert sich mit seinem Unternehmen ›Design Tech‹ auf Industrial Design für den Maschinenbau.

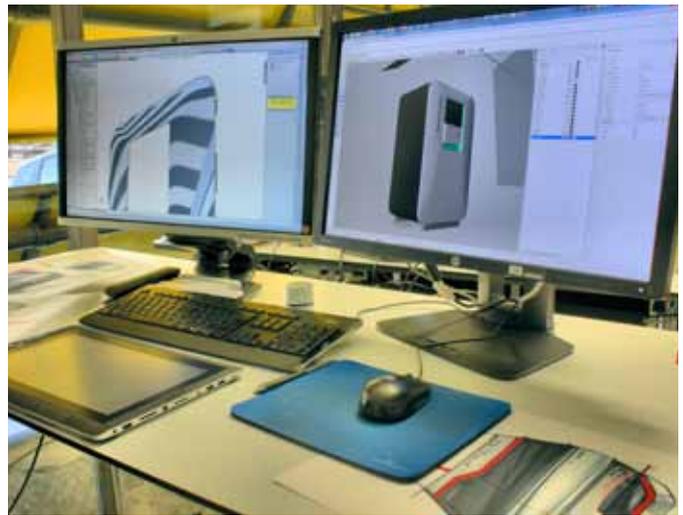
und die innewohnende Technik unterstreicht. Qualität und Preis müssen zudem dem angestrebten Marktsegment entsprechen.

Dieses System geht sogar so weit, dass noch nicht einmal die Proportionen der späteren Maschine vorab festgelegt werden. Es gilt nicht der allgemeine einfache Grundsatz, dass die Funktion der Form zu folgen hat, sondern das Design bildet präzise die geforderte unternehmerische Zielstellung ab. Auf diese Weise wird ein Produktdesign möglich, das in Sachen Ergonomie sowie Optik und Technik das Optimum darstellt.

Selbstverständlich ist dazu ein enger Kontakt mit den Konstrukteuren des Produkts nötig, damit die Technik und das Design in Einklang gebracht werden können. Diese Vorgehensweise ist genau entgegengesetzt zum traditionellen Designverständnis, in dem die Form der Technik folgt, was oft eine wenig ansprechende Produktform zur Folge hat. Mit der von Jürgen R. Schmid ersonnenen Systematik

lassen sich hingegen platzsparende Zapfsäulen für E-Autos ebenso entwickeln, wie funktionale Reinigungsmaschinen oder bedienoptimale Werkzeugmaschinen. Wobei das Design in jedem Fall ein Augenschmeichler wird. Darüber hinaus verliert der Zeitdruck durch dieses System seinen Schrecken. Viele Projekte werden sogar weit vor dem vereinbarten Termin fertig, was für den Auftraggeber zusätzlichen Umsatz durch den früheren Verkaufsstart bedeutet. Es zeigt sich, dass professionelle Designer ihr Geld mehr als wert sind, wenn sie ähnlich arbeiten, wie Jürgen R. Schmid.

Er erarbeitet sogar verschiedenen Designvarianten, die unterschiedliche Ziele verfolgen. Der Auftraggeber kann sich dann entscheiden, ob er lieber ein Design für sein Produkt möchte, das einen höheren Verkaufspreis erzielt oder ein Design wählt, das bei geringerem Produktpreis höhere Stückzahlen verspricht. Um dies zu erreichen, sind umfangreiche Vorarbeiten nötig. Es muss recherchiert, analy-



Wie hier beim Freeformer von Arburg hat Design Tech den Designprozess systematisiert, was in kurzer Zeit zum perfekten Design führt, das per CAD präzise ausgearbeitet wird.

siert und skizziert werden. Es sind Design-Profile zu finden, Varianten zu kreieren und Ziele auszuwählen.

### Optimale Lösung

Am Ende des Prozesses stehen Produktvarianten, die sich bezüglich ihres Verkaufspreises unterscheiden, vom Wettbewerb abheben oder

auf Auslandsmärkten platziert werden können, wenn dies ein Ziel des Designprozesses war.

Mit einem guten Design kommen Produkte in die Lage, ihre Vorteile nonverbal mitzuteilen. Verkäufer müssen daher Interessenten nicht mit vielen Worten von den Vorzügen des Produkts beziehungsweise der Maschine überzeugen. Dadurch, dass die emotionale Ebene angesprochen wird, bekommt der Verkaufsprozess eine neue Qualität. Werden im Produkt zudem noch die durch Kundenbefragungen wichtigsten, bis dato als Zubehör orderbaren Teile in der Basisausstattung angeboten, so steht dem Erfolg nichts mehr im Weg.

Kurz gesagt, entscheidet Design über den wirtschaftlichen Erfolg. Wer auf „billiges“ Design setzt, zahlt mit Sicherheit drauf. Die Türe zum Erfolg hingegen öffnet sich in Ammerbuch, wo ein fähiges Design-Team unter der Leitung von Jürgen R. Schmid die Basis für neue Umsatzerfolge legt. Eine unverbindliche Anfrage kann sich hier schnell als Glücksfall herausstellen, wie eindrucksvoll die vielen erfolgreich umgesetzten Projekte zeigen.



Ob Makino, Arburg, Kadia oder Supfina – für zahlreiche Maschinen dieser Unternehmen hat Design Tech neue Designs kreiert und damit viel umsatzsteigernde Aufmerksamkeit erzeugt.

[designtech.eu](http://designtech.eu)

# Gefahrenabwehr auf modische Art Via Schutzkleidung zur Sicherheit

Wirksam schützende Arbeitskleidung hat ohne Zweifel viel dazu beigetragen, dass die Zahl schwerer Verletzungen während der Arbeitsausübung immer neue Tiefstände erreicht. Damit dies so bleibt, ist es wichtig, die für den jeweiligen Zweck passende Arbeitskleidung nach einer Gefährdungsbeurteilung auszuwählen und die Kleidung zudem beim Experten zu beschaffen. Das Unternehmen Kübler ist diesbezüglich eine Top-Adresse.

Wer je schon einmal dank seiner Arbeitskleidung einem schweren Unfall entgangen ist, der weiß wirksame Schutzausrüstung sehr zu schätzen. Moderne Schutzkleidung punktet jedoch nicht nur mit hoher Sicherheit, sondern kann auch bezüglich Ästhetik, modernem Design sowie ergonomischen und tragephysiologischen Eigenschaften überzeugen.

Ein Schrittmacher in diesem Bereich ist das Unternehmen Kübler, das seit 1956 Pionierarbeit in Sachen Arbeitsschutzkleidung leistet. Obwohl gerade im Textilbereich ein harter Preiswettbewerb stattfindet, hat es das schwäbische Unternehmen verstanden, seine Liefer- und Produktionskette so zu gestalten, dass qualitativ hochwertige Ware zum angemessenen Preis angeboten werden kann. Im Mittelpunkt des Augenmerks liegt das Produkt, das passend auf den jeweiligen Zweck hin produziert wird.

So gibt es beispielsweise Schutzkleidung für Schweißer, deren Gewebe auf die hier herrschende Belastung abgestimmt ist. Das Auftreten intensiver UV-Strahlung ist ebenso berücksichtigt, wie Funkenflug

und Schweißspritzer. In das Schutzkonzept ist zudem der Schnitt der Kleidung einbezogen. Ein hochgezogener Kragen und abgedeckte Taschenkonstruktionen nach dem sogenannten »Schanzeneffekt« sorgen dafür, dass keinerlei glühende Teilchen einen Weg an unpassende Stellen des Werkers finden. Die Norm EN ISO 11611 legt fest, wie Arbeitskleidung für diese Berufsgruppe gestaltet sein muss, damit beim Schweißen und verwandte Tätigkeiten mit vergleichbaren Risiken ein effektiver Schutz für den Träger der Schutzkleidung gewährleistet wird.

Entscheidend ist hier die Schutzklasse, die es für bestimmte Tätigkeiten zu beachten gilt: Arbeitskleidung der Klasse 1 ist für weniger riskante Schweißarbeiten geeignet, in deren Verlauf mit wenigen Spritzern und geringer Strahlungshitze zu rechnen ist. Arbeitskleidung der Klasse 2 hingegen ist zu tragen, wenn in engen Räumen oder in Zwangshaltung geschweißt wird. Diese Kleidung verträgt eine größere Zahl von Schweißspritzern und ist zudem beständiger gegen Wärmedurchgang. Zu beachten ist, dass durch



70 hochqualifizierte Näherinnen kümmern sich in Plüderhausen um Prototypen, Kleinserien und Sondergrößen.

eine Verunreinigung der Schutzkleidung, etwa durch Schmutz oder Schweiß, der Schutz beeinträchtigt wird.

Es zeigt sich, dass nicht jede Arbeitskleidung für jeden Zweck optimal geeignet ist. So gibt es zum Beispiel Berufsgruppen, die Arbeiten unter Spannung mit thermischen Gefahren durch Störlichtbogen durchführen müssen, wie beispielsweise Mitarbeiter bei Energieversorgern. Für diese Arbeiten gibt es spezielle Berufskleidung, die den dort herrschenden Gefahren angepasst ist. Diese Kleidung soll die thermischen Auswirkungen des elektrischen Störlichtbogens weitestgehend verhindern, indem das Gewebe auf der Haut nicht entzündet oder schmilzt.

## Passgenaue Schutznorm

Diesbezüglich ist aktuell die Prüfnorm IEC 61482-1-2:2007 zuständig. Diese Norm definiert Prüfverfahren für Schutzkleidung, die in Arbeitssituationen eingesetzt wird, in denen eine thermische Gefährdung durch elektrische Lichtbögen möglich ist. Zur Prüfung mit dem sogenannten Box-Test-Verfahren, wird ein Lichtbogen von 0,5 Sekunden Dauer gezündet, dessen Stromstärke in der Schutzklasse 1 bereits 4 kA und in der Schutzklasse 2 sogar 7 kA beträgt. Da ein Lichtbogen Temperaturen von mehr als 10 000 Grad Celsius hervorbringen kann, ist das Gewe-



Seit 1956 fertigt Kübler Arbeitsschutzkleidung von Weltruf. Diese wird in Deutschland entworfen und von weltweit 4500 Näherinnen an 21 Standorten produziert.



**Hochgestellter Kragen und ein abtropf- freundlicher Schnitt sind Merkmale von Arbeitsschutzkleidung für Schweißer.**



**Beltron- oder Carbon-Fäden sorgen dafür, dass elektrostatische Aufladung rasch in den Erdboden abgeleitet wird.**



**Spezielle Ausrüstungen und Gewebekonstruktionen machen die Arbeitskleidung schmutz- und wasserabweisend.**

be dieser Arbeitskleidung entsprechend präpariert. Diese Bekleidung ist allerdings nicht in der Lage, elektrisch zu isolieren. Eine Schutzwirkung gegen eine elektrische Körperdurchströmung liegt daher nicht vor.

Auch elektrostatische Aufladungen wirken schnell zerstörerisch, wenn keine geeignete Schutzkleidung getragen wird. Man denke nur an Reibungs- oder Trennvorgänge, wie sie beim Abwickeln von Papier- oder Stoffbahnen entstehen. Selbst beim Transport von pulverförmigen Materialien oder beim Abfüllen von bestimmten Flüssigkeiten sind elektrostatische Aufladungen möglich, die unter Umständen brennbare Stäube, wie zum Beispiel Mehlpulver und Gase entzünden können. In diesem Fall steht für Tankwagenfahrer oder Chemiarbeiter spezielle Schutzkleidung zur Verfügung, die über eingewebte, ableitfähige Fäden verfügt, die elektrostatische Aufladungen über den geerdeten Fußboden ableiten. Damit dies klappt, muss von Kopf bis Fuß entsprechende Schutzkleidung getragen werden, die nach der Norm EN 1149-3 und EN 1149-5 geprüft ist.

Wer mit Chemikalien zu tun hat, muss darauf achten, dass seine Schutzkleidung der Norm EN 13034 Typ 6 entspricht. Nur dann ist ein Schutz gegen die Einwirkung von flüssigen Aerosolen, Sprays und leichten Spritzern von Chemikalien gegeben. Allerdings ist derartige Schutzbekleidung nur für Arbeiten geeignet, in denen das Verletzungsrisiko gering eingeschätzt wird und der Träger rechtzeitig in der Lage wäre, bei einer Verunreinigung seiner Schutzkleidung problemlos geeignete Abwehrmaßnahmen zu ergreifen. Diese Schutzkleidung ist auf der niedrigsten Leistungsstufe des Chemikalienschutzes

angesiedelt. Für weiterführende Fragen stehen die Spezialisten von Kübler beratend zur Verfügung.

### Auf die Details achten

In Bereichen, in denen ein Risiko des Verfangens in beweglichen oder rotierenden Teilen besteht, ist Schutzkleidung nach EN 510 zu tragen, die die Gefahr des Verfangens oder Einziehens durch bewegliche Teile minimiert. Diese Bekleidung besitzt keine von außen zugänglichen Taschen und keine genähten Falten. Die Verschlüsse sind verdeckt angebracht und die Kleidung liegt allgemein eng an. Sie ist daher ideal für all diejenigen, die beispielsweise an Werkzeugmaschinen

arbeiten. Wer hingegen in Kühlhäusern oder ähnlich kühler Umgebung arbeitet, benötigt wiederum andere Arbeitskleidung. In diesem Fall geht es darum, eine örtliche Unterkühlung des Körpers zu vermeiden. Diesbezügliche Arbeitskleidung muss nach EN 14058 geprüft sein, die allerdings nur für Schutzkleidung gilt, die bis minus fünf Grad Celsius wirksam ist.

Sollen Arbeiten in einer Umgebung mit tieferen Temperaturen stattfinden, so muss darauf geachtet werden, dass die Arbeitskleidung nach EN 342 geprüft ist. Derart geprüfte Kleidung trotzt acht Stunden Temperaturen von bis zu minus 28 Grad und ist sogar in der Lage, den Träger bis zu einer Stunde vor frostigen minus 45 Grad Celsius zu schützen. Damit die zugesicherten Eigenschaften der



**Unterschiedliche Schutz- und Arbeitskleidung für unterschiedliche Aufgaben: Kübler hat für jeden Zweck das Passende im Portfolio.**



Per Software wird ein Schnittlagenbild derart optimiert, dass dort die Einzelteile für das Kleidungsstück verschnittarm platziert werden können.

jeweiligen Arbeitsschutzkleidung sicher eingehalten werden, ist neben der Verwendung ausgesuchter Gewebe, Garne, Knöpfe und Reißverschlüsse eine akkurate Verarbeitung aller Materialien unabdingbar. Zudem muss ausgeschlossen werden, dass Schutzkleidung aus ungeeigneten Komponenten hergestellt und an den Kunden geliefert wird.

Das Unternehmen Kübler hat daher ein zentrales Lager mit geprüfter Ware, von dem aus alle externe Dienstleister und Zulieferer versorgt werden. Eine unbestechliche Eingangskontrolle stellt sicher, dass ausschließlich bewährte Qualität den Weg in dieses Lager findet. Ein weiteres Merkmal ist, dass Kübler ausschließlich Fair-Produkte für seine Schutzkleidung beschafft. Kinderarbeit, ausbeuterische Hungerlöhne oder gar Giftstoffe bleiben hier außen vor.

Eine eigene Designabteilung bereitet den modischen Auftritt der Kübler-Kollektion, steht jedoch auch Unternehmen zur Verfügung, die ihr Corporate Identity in der Arbeitskleidung umsetzen möchten. 70 Mitarbeiter in der eigenen Fertigung



Bis zu zehn Meter lang sind die Stoffbahnen, die vom Ballen abgerollt, mehrlagig gestapelt und akkurat vom Cutter zugeschnitten werden.

sorgen dafür, dass Prototypen, Kleinserien aber auch Sonderanfertigungen und Übergrößen termingerecht den Weg zum Kunden finden.

Dafür steht ein leistungsstarker Maschinenpark zur Verfügung, der so manchen Besucher staunen lässt. Die dort verwendeten Industrienähmaschinen beispielsweise haben bezüglich Geschwindigkeit und Robustheit mit den zuhause genutzten Exemplaren wenig gemeinsam. Sondermaschinen für Säume, Knöpfe und Taschen erledigen im Handumdrehen komplizierte Arbeiten, während die einzelnen Teile für die Arbeitskleidung computergesteuert aus meterlangen Stofflagen per Cutter vollautomatisch ausgeschnitten werden. Wer das Besondere liebt, kann den Logo-Service nutzen und seine Arbeitskleidung nicht nur mit dem Firmenemblem versehen lassen, sondern gleich auch den Namen des Mitarbeiters an passender Stelle einarbeiten lassen.

Die Arbeitsabläufe wurden von den Spezialisten bei Kübler derart gestrafft, dass vom ersten Schnittlagenbild bis zum Klei-



Schneller als jeder Mensch: Der computergesteuerte Cutter besitzt ein spezielles Messer, das rundum drehbar ist, um das Gewebe zuzuschneiden.

derhaken lediglich fünf, bei eiligen Kleinmengen sogar nur zwischen zwei und drei Wochen vergehen. Zusammen mit den externen Zulieferern ist das Unternehmen Kübler in der Lage pro Jahr weit über eine Million Arbeitskleidungsstücke anzufertigen, die teils in einem modernen Hochregallager zwischengelagert, teils jedoch direkt an den Käufer ausgeliefert werden. Wartezeiten auf ein bestimmtes Schutzkleidungsstück gibt es nahezu nicht, da Kübler über eine Million Fertigteile auf Lager hat.

Bleibt nur noch zu erwähnen, dass Küblers Schutzkleidung dank optimaler Passform, modischem Schnitt und Alltagstauglichkeit immer öfters außerhalb der Werkhallen gesichtet wird. Besonders Wanderer und Skifahrer fahren auf modische Arbeitskleidung aus Plüderhausen ab. Ein untrügliches Zeichen für die Qualität aus dem Schwäbischen, die nicht nur am Arbeitsplatz geschätzt wird.



[kuebler.eu](http://kuebler.eu)



Mit Nähapparaten werden Gewebestücke zur Erleichterung der Näharbeit vorgefertigt.



Spezialmaschinen, wie etwa Taschenautomaten, sorgen dafür, dass Routinearbeiten rasch erledigt werden.



Automatisierte Hochregallager stellen sicher, dass innerhalb 24 Stunden Kübler-Kunden ihre Arbeitskleidung bekommen.

# diebold

Goldring Werkzeuge  
made in Germany

CentroGrip®  
Präzisionsspannfutter < 0.003 mm



Alle Informationen unter [www.HSK.com](http://www.HSK.com)



# diebold

Goldring Werkzeuge  
made in Germany

UltraGrip® Kraftspannfutter  
Weltneuheit mit 8000 Nm  
Spannkraft



Alle Informationen unter [www.HSK.com](http://www.HSK.com)



# Professionelle KSS-Überwachung Fluid-Management mit Anspruch

Selbstverständlich stehen die üblichen Stellgrößen ›Innovationskraft‹, ›Produktivität‹ und ›Kostenkontrolle‹ im Fokus eines erfolgreich arbeitenden Fertigungsunternehmens. Ein Familienbetrieb, der zusätzlich auf Werte wie ›Arbeitsschutz‹, ›Gesundheitsbewusstsein‹ und ›Verantwortung‹ gegenüber der Umwelt setzt, zeigt, dass sich auch das lohnen kann. Wenn man darüber hinaus einen ähnlich veranlagten Zulieferer als Partner für ein intelligentes Fluid-Management gewinnt, können diese weichen Werte die harten Fakten wie ›Werkzeugstandzeiten‹ und ›Maschinenverfügbarkeit‹ erheblich verbessern. Dem kann sich dann niemand mehr verschließen. KSS-Hersteller Oemeta überrascht diesbezüglich mit ungewöhnlichen Vorschlägen.

Als das Unternehmen ›Auma Riester‹ im Jahre 2010 beschließt, in der Fertigung auf moderne Kühlschmierstoffe umzustellen, sind Beweggründe neben Fertigungsaspekten das Gesundheitsbewusstsein sowie die Verantwortung gegenüber Mitarbeitern und Umwelt. Werte, die in dem Familienunternehmen seit langem fest verankert sind. Also will man weg von Kühlschmierstoffen, die bedenkliche Inhaltsstoffe enthalten. Zwar gibt es bis dahin keinerlei Vorfälle oder Beschwerden von Mitarbeitern, aber es ist auch noch nichts über Langzeitfolgen bei häufigem Kontakt mit den Konservierungsstoffen bekannt. Außerdem möchte Auma Riester verantwortungsvoll handeln bevor eventuelle Gefahren bekannt werden. Ebenso will man den gesetzlichen Vorschriften einen Schritt voraus sein.

Mit Oemeta hat man einen kompetenten Partner im Haus, der nicht nur

Lieferant sondern auch Hersteller von Kühlschmierstoffen ist. Bei der Analyse der Situation stellt man unter anderem Rückstände des KSS in der Innenkühlung der Spindeln fest. Ferner zeigt sich, dass die Steuerung des borhaltigen Vorgängerprodukts nicht optimal eingestellt ist und dies der Pilzbildung Vorschub leistet.

Schnell einigt man sich auf Oemetas Universalkühlschmierstoff ›Novamet 910‹. Novamet 910 ist ein breit einsetzbares Produkt für die Zerspanung beim Drehen, Bohren und Fräsen, das sich insbesondere durch hohe Leistungsfähigkeit bei unterschiedlichsten Anwendungen und Materialien sowie geringen Verbrauch auszeichnet. Außerdem ist es frei von Borsäure und Formaldehyd. Es eignet sich ideal für die Bearbeitung von Stahl, Grauguss, Al-Legierungen und Buntmetallen und glänzt mit hoher Stabilität und langen Standzeiten. Empfehlenswert für

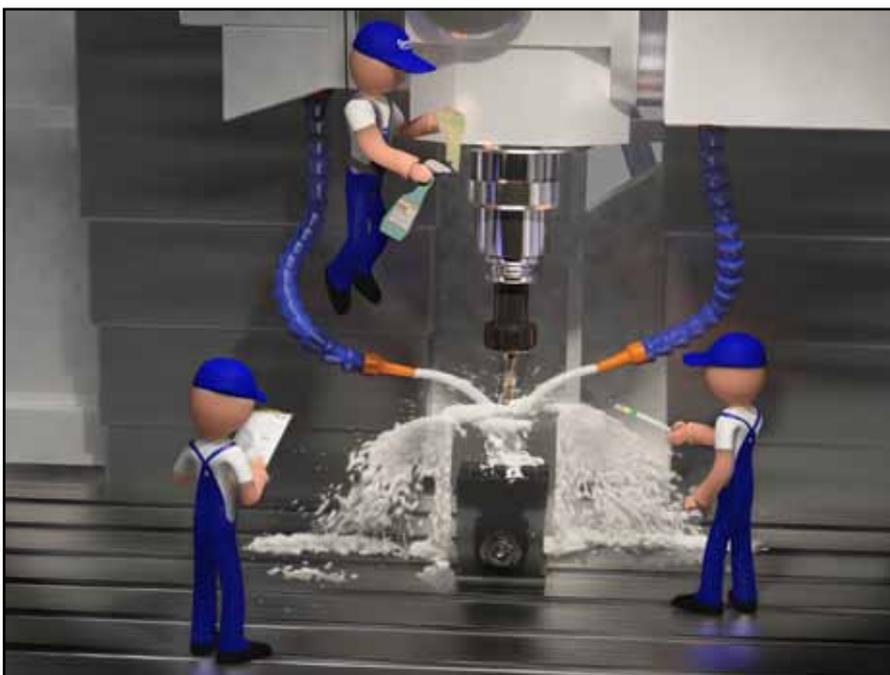
den Einsatz auf Einzelmaschinen und in Zentralumlaufsystemen sorgt es für saubere Maschinen und Werkstücke durch hohes Wasch- und Spülvermögen sowie einen sicheren Korrosionsschutz. Darüber hinaus ist es hervorragend hautverträglich.

Bei Auma Riester entstehen mit weltweit 2300 Mitarbeitern elektrische Stellantriebe für Armaturen. Stellantriebe sind entscheidende Komponenten für jeden Materialfluss und für die Wirtschaftlichkeit ganzer Industrieanlagen. Produkte des Familienunternehmens finden sich weltweit in Kraftwerken, in der Wasserversorgung, in Offshore-Anlagen und Raffinerien aber auch in nahezu allen Industrieproduktionsbereichen. Die Gehäuse für Dreheinheit und Steuerung bestehen aus Grauguss oder Aluminiumguss und werden in Gießereien weltweit hergestellt.

In Müllheim werden die unterschiedlichen Stellantriebs-, Kegelradgetriebe- und Stirnradgetriebegehäuse sowie diverse Abtriebsflansche und Steuerunggehäuse aus Aluminium mit Hochleistungsbearbeitungszentren auf Maß gebracht. Bearbeitungsschritte sind unter anderem Bohren, Fräsen, Drehen, Gewindefräsen und Gewindeformen. Und so sorgen viele Bearbeitungszentren in der Schwer- und in der Leichtzerspannung für jede Menge Späne.

## Versprechen gehalten

Nach einer halbjährigen Testphase auf zwei Maschinen mit Einzelversorgung durch 1500 Liter KSS bestätigen sich schnell die von Oemeta zugesagten fertigungstechnischen Eigenschaften und Vorteile von Novamet 910. Vor allem die Werkzeugstandzeiten und die Reinigungswirkung verbesserten sich. Auch die Bohrleistung, vor allem bei kleinen Durchmessern, ist durch bessere Spannbrechung deutlich gestiegen. Und so wird



Mit ›Coolant Management‹ bietet Oemeta ein Baukastensystem wirkungsvoller Maßnahmen zur Pflege von Kühlschmierstoffen an.

bei allen Maschinen umgestellt. Doch plötzlich steigen die Kosten. Wie seither üblich, wird nach optischem Eindruck und bei Geruchsbildung der Kühlschmierstoff nach etwa einem halben Jahr gewechselt. Da das bor- und formaldehydfreie Novamet 910 jedoch im Anschaffungspreis höher ist als das Vorgängerprodukt, belastet das den Fertigungsbereich mehr als geplant. Vor allem nach Betriebsunterbrechungen im Sommer und an Weihnachten wird wegen der Geruchsentwicklung der Kühlschmierstoff komplett gewechselt. Neben den Produktkosten kommt auch noch der Maschinenstillstand durch die Befüllungszeit von circa 240 Minuten hinzu.

Ein Fluid-Management vermeidet diesen Produktivitätsverlust. Bei Oemeta heißt diese Dienstleistung »Coolant Management«. Die Standzeiten des Kühlschmierstoffes verlängern sich dadurch um etwa das Vierfache auf zwei Jahre, die Kosten sinken und die KSS-Umstellung nähert sich der ursprünglichen Kalkulation. Für die Situation bei Auma hat Oemeta aus einem Baukastensystem wirkungsvolle Maßnahmen zu einem Coolant Management-Paket zusammengestellt.

Grundsätzlich umfasst die Dienstleistung neben der Beschaffung von Kühlschmierstoffen die Bereiche Überwachung, Dokumentationsmanagement, Steuerungsmaßnahmen, Instandhaltung, Laborleistungen und Entsorgung. Im konkreten Fall erbringt Oemeta für Auma diese Leistungen:

- Wöchentliche Messung einzelbefüllter Systeme nach TRGS 611 und DGUV-Regel 109-003, auch elektronisch, mit Barcode-System



In Müllheim werden die Produkte mit Bearbeitungszentren bearbeitet. Bearbeitungsschritte sind: Bohren, Fräsen, Drehen, Gewindefräsen und Gewindeformen.

- Lückenlose Dokumentation,
- Erstellung eines Durchlaufprotokolls mit Bemerkungen zu Sofortmaßnahmen
- Erstellung einer wöchentlichen To-Do-Liste
- Bereitstellung Messmittel
- Erstellung Pflegeplan (nach Vor-Ort-Beurteilung)
- Umsetzung notwendiger Sofortmaßnahmen, wie Konzentratzugabe, Konservierung bei bakteriellem Befall, Zugabe verschiedener Stellmittel

Die Servicekräfte von Oemeta haben sogar einen Laufwegeplan, der die Wege zwischen den Maschinen optimiert. Durch regelmäßige Messungen und So-

fortmaßnahmen kann der Kühlschmierstoff an jeder Maschine deutlich länger verwendet werden, ohne an Leistungsfähigkeit zu verlieren. Die Schmierleistung bleibt dabei immer optimal. Betrachtet man alle Faktoren, ergeben sich diese Verbesserungen:

- Einsparung von KSS und Erhöhung der Maschinenlaufzeiten durch weniger Neuansätze,
- Kostenreduzierung bei Neuansatz, Mannstunden und Entsorgung,
- Erhöhung der Prozesssicherheit und Sicherstellung des KVP,
- Vermeidung von Maschinenstillständen durch Pilzbefall und extreme Konzentrationsschwankungen.

Beeindruckt hat, dass Oemeta diese Dienstleistung anbietet und den Auftrag angenommen hat, obwohl dadurch ein Umsatzrückgang erfolgte, da seltener neuer Kühlschmierstoff bestellt werden muss. Für das Selbstverständnis von Oemeta ist das jedoch kein Widerspruch, da bei diesem Unternehmen der Mensch und die Umwelt sowie langfristige Kundenbeziehungen im Vordergrund stehen, nicht der schnelle Euro. »Coolant Management« soll Teil des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses werden und ständig sowie nachhaltig zur Produktivitätssteigerung beitragen. So bleibt jenseits der beachtlichen Kosteneinsparung von jährlich 40 000 Euro das gute Gefühl, auch etwas für die Gesundheit der Mitarbeiter und die Umwelt getan zu haben.



[oemeta.com](http://oemeta.com)



Bei Auma Riester sind Werte wie Gesundheitsbewusstsein gegenüber den Mitarbeitern fest verankert. Mit »Coolant Management« unterstützt Oemeta diese Werte.

# DST

## DREH-UND SPANTAGE SÜDWEST

25.-27. Januar 2017

Die Messe für  
Zerspanungstechnik

VS-Schwenningen

9 - 18 Uhr

**Veranstalter:**  
SMA Südwest Messe-  
und Ausstellungs-GmbH

**Projektleitung:**  
Büro Mannheim  
Telefon 0621 42509-84  
info@dstsuedwest.de

[www.DSTSuedwest.de](http://www.DSTSuedwest.de)



### Multifunktionsöl mit erstaunlichen Eigenschaften

Die Weicon GmbH & Co. KG hat ihr umfangreiches Angebot an technischen Sprays mit NSF-Zulassung um ein weiteres innovatives Produkt – das neue ›Weicon W 44 T-Fluid‹ erweitert. Bei diesem hochwertigen Erzeugnis handelt es sich um ein spezielles physiologisch unbedenkliches Multifunktions-Öl, das insbesondere für den Einsatz in besonders sensiblen Bereichen geeignet ist. Das W 44 T-Fluid vereint durch eine spezielle Wirkstoffformel und hervorragende Kriechigenschaften Korrosionsschutz, Wasser-Verdrängung, Schmierung, Konservierung und Reinigung in einem Produkt. W 44 T-Fluid löst festgefressene Verschraubungen, Bolzen, Armaturen und Ventile. Darüber hinaus durchdringt und löst es Rost. Doch damit sind die Eigenschaften noch nicht aufgezählt: Es ist zudem in der Lage, Feuchtigkeit von elektrischen Kontakten zu verdrängen, verhindert Kriechströme und erleichtert das Starten nasser Motoren. Das Öl beseitigt Quietsch- und Knarrgeräusche an Scharnieren, Führungen,

Lagern und allen Arten von Gelenken und Kupplungen. Es reinigt verschmutzte Metalloberflächen und hinterlässt einen lang haftenden, hauchdünnen Film, der nicht schmiert oder klebt und keinen Staub anzieht. Das Multiöl eignet sich auch hervorragend zum schützen und pflegen von Werkzeugen, Maschinen, elektrischen und mechanischen Präzisionsgeräten und hält sie zuverlässig funktionsfähig. Weicon W 44 T-Fluid verfügt über eine NSF H1-Zulassung für den Lebensmittelbereich und kann daher bedenkenlos in der Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie sowie der pharmazeutischen und kosmetischen Industrie eingesetzt werden. Dank seiner speziellen Rezeptur und der daraus resultierenden NSF H1-Zulassung, kann W 44 T-Fluid zur Verbesserung der Arbeitsplatzsicherheit und dem Gesundheitsschutz beitragen.



[weicon.de](http://weicon.de)

# Die starke Revolution geht weiter

## Jetsleeve mit neuen Eigenschaften

Mit seinem ›Jetsleeve‹ hat das Unternehmen Diebold im Jahre 2008 eine Innovation auf den Markt gebracht, die seither bei unzähligen Zerspanungsunternehmen für Furore sorgt. Plötzlich werden exotische Materialien leicht zerspanbar, eilen Werkzeugstandzeiten zu neuen Rekordwerten und verlieren tiefe Rippen ihren Schrecken. Dass auch Gutes sich noch verbessern lässt, zeigt nun das Nachfolgemodell dieses Geniestreiches.

Geht es um das Senken von Hauptzeiten, um das Minimieren von KSS-Kosten oder die prozesssichere Zerspanung anspruchsvoller Werkstücke, setzen zahlreiche Unternehmen auf den Jetsleeve von Diebold. Ob Schwallkühlung, Trockenbearbeitung oder Minimalmengenschmierung – dieses für die Dieboldschen Schrumpffutter ersonnene Produkt offenbarte sich als wirkungsvolles Allroundtalent für zahlreiche Zerspanungsaufgaben.

Doch auch Gutes kann natürlich stets noch weiter verbessert werden, wie das Nachfolgemodell ›Jetsleeve 2.0‹ zeigt, das von Diebold auf der AMB erstmals präsentiert wird. Die Entwickler haben es geschafft, die guten Eigenschaften des Vorgängermodells zu übernehmen und das neue Modell mit zusätzlichen Eigenschaften auszustatten.

So ist der neue Jetsleeve komplett anders konstruiert. Es gibt nun beispielsweise keine Aluminiumhülse mehr. Dadurch konnte die Wandstärke des Schrumpffutters gesteigert und so die Spannkraft erhöht werden. Dies kommt der Vibrationsfestigkeit zugute, zudem sitzt der Fräser noch fester im Schrumpffutter. Ein weiterer Vorteil ist, dass das Rüsten der Werkzeuge nun schneller möglich wird, da zum Einschrumpfen der Fräser keine Aluminiumhülse mehr abgeschraubt werden muss. Dies war bisher unumgänglich, da Aluminium den Aufbau eines für die Erwärmung des Schrumpffutters nötigen Induktionsfeldes verhindert.

Der Jetsleeve 2.0 hingegen besteht komplett aus gehärtetem Warmarbeitsstahl. Sogar die für Reinigungszwecke abschraubbare Düsenkappe ist aus diesem Material gefertigt, weshalb sie auch



Der Jetsleeve 2.0 von Diebold ist eine Weiterentwicklung des bewährten Ur-Jetsleeves. Das neue Modell ist noch leistungsfähiger und besonders einfach handhabbar.

nicht abgenommen werden muss, wenn ein Fräser ein- oder ausgeschraubt wird. Dazu kommt, dass die Düsenkappe TiN-Beschichtet ist, was die winzigen Bohrungen widerstandsfähiger gegen vorbeiströmende Medien macht. Der Jetsleeve 2.0 kann dadurch selbst auf Anlagen gefahren werden, die über eine Hochdruckpumpe verfügen.

Mit dem alten Jetsleeve-Modell war ein Zerspanen im zweistelligen Bar-Bereich bisher nicht sinnvoll möglich, da die winzigen Bohrungen in der Aluminiumhülse durch die hohe Geschwindigkeit und Gewalt des austretenden Mediums mit der Zeit ausgewaschen und somit vergrößert wurden. Dies führte dazu, dass sich der Winkel des Mediumstrahls änderte und das Fräs Werkzeug nicht mehr an der optimalen Stelle gekühlt beziehungsweise geschmiert wurde.

### Der Aufgabe angepasst

Den Jetsleeve 2.0 gibt es in zwei Versionen, die auf die Schwer- beziehungsweise Normalzerspannung abgestimmt sind. Zusätzlich gibt es eine Version, die sich speziell für den Einsatz der Minimalmengenschmierung eignet. Diese ist im Inneren des Schrumpffutters anders aufgebaut und besitzt einen anderen Deckel, der über nur vier Bohrungen verfügt. Raffiniert ist, dass diese stirnseitig eingebracht

ten Bohrungen exakt an die Bohrungen des Schrumpffutters abgestimmt sind, sodass das austretende Medium ungehindert ins Freie strömen kann.

Der eigentliche Clou verbirgt sich jedoch im Inneren des Schrumpffutters und ist nicht sofort erkenntlich: Das Volumen der Leit-Bohrungen im Futter ist allen vom Medium durchströmten Bohrungen angepasst beziehungsweise besitzen diese in der Summe das gleiche Volumen. Durch diese Lösung gibt es keine Geschwindigkeitsänderung des Mediums, wie es üblicherweise in der Strömungsmechanik der Fall ist, wenn sich unterschiedlich große Röhren abwechseln. Zusammen mit der nahen Lage der Bohrungen am Drehmittelpunkt des Futters wird so verhindert, dass sich das Öl bei hohen Drehzahlen an der Bohrungswand durch den Fliehkrafteffekt ansammelt und dadurch beim Wechsel zu niedrigeren Drehzahlen kurzzeitig zu viel Kühlschmierstoff an die Arbeitsstelle gesprüht wird.

Es lohnt sich also sehr, zur AMB 2016 den Jetsleeve 2.0 am Diebold-Stand in Augenschein zu nehmen. Wer unentschlossen ist, kann einige Muster probeweise testen. Die Wahrscheinlichkeit ist hoch, dass statt einer Rückgabe die Bestellung größerer Stückzahlen der Testphase folgt.



[hsk.com](http://hsk.com)

# Perfekte Restschmutzvermeidung Gebindereinigung leicht gemacht

Die Zumtobel Group reinigt im Leuchtenwerk Dornbirn nicht nur die Teile, sondern auch die Transportgebinde. Die Umstellung auf eine Kleinladungsträger-Reinigungsanlage ›Bupi Cleaner Powertec KLT‹ brachte neben verbesserter Reinigungsergebnisse und Arbeitsbedingungen eine erhöhte Prozessstabilität und eine deutliche Senkung des Strom- und Wasserverbrauchs.

Die Zumtobel Group produziert in ihrem größten Werk am Konzernsitz in Dornbirn unter anderem Büro- und Projektleuchten der Marken ›Zumtobel‹ und ›Thorn‹. Für alle Produkte dieser Marken bietet das weltweit tätige Unternehmen eine fünfjährige Garantie an. Für die dazu erforderliche hohe Produktqualität ist die kompromisslose Sauberkeit aller im Produktionsprozess benötigten Komponenten eine wesentliche Voraussetzung. Daher werden bei Zumtobel bereits seit vielen Jahren nicht nur die Teile, sondern auch die Transportgebinde gereinigt, um einen Schmutzeintrag beim Transport zu verhindern. Viele Jahre lang hatte ein Gastronomie-Geschirrspüler, ergänzt um einen Waschplatz für das Entfernen hartnäckiger, meist öligler Verunreinigungen von Hand, den Anforderungen genügt. Allerdings hat die Anzahl der Transportbehälter auf circa 300 Behälter aller 18 verwendeten Typen pro Schicht zugenommen. Dadurch wurden lange und schlecht planbare Durchlaufzeiten durch



**Ideal zur Transportbehälterreinigung geeignet: Bupicleaner KLT-Reinigungsanlage.**

die nicht vorhersehbare Notwendigkeit einer manuellen Vorreinigung zu einem Problem. Die Lösung brachte eine spezifisch für die Reinigung von Kleinladungsträgern entwickelte, kompakte Zweibad-

Reinigungsanlage ›Bupi Cleaner Powertec KLT‹. In der platzsparenden Anlage rotiert während des Reinigungsvorganges horizontal ein großer Reinigungskorb mit den Gebinden. Diese werden von drei Seiten mit heißem Reinigungsmedium gereinigt, gespült und anschließend heißluftgetrocknet. Die Anlage beschleunigte und erleichterte die Gebindereinigung wesentlich und eliminierte vollständig die Notwendigkeit einer manuellen Vorreinigung. Ausgestattet mit Grundfos-Pumpen der Energie-Effizienzklasse ›IE3‹, reduzierte die Anlage den Stromverbrauch und senkte den Wasserverbrauch um 89 Prozent. Dank der einfach zu bedienenden Siemens-Steuerung und einer Dampfschwaden-Absaugung verbesserte sich die Arbeitsplatzqualität bei gleichzeitiger Senkung des Arbeitszeitbedarfs für die Gebindereinigung signifikant.



[bupicleaner.com](http://bupicleaner.com)

## Energieverbrauch massiv gesenkt Sehr lohnendes Energiesparpaket

**Mit 20 Prozent weniger Energieverbrauch als branchenübliche Anlagen wartet die Reinigungsanlage auf, die das Unternehmen Samag von BvL erworben hat.**

Die Saalfelder Werkzeugmaschinen GmbH (Samag) benötigte zur Reinigung von Kurbelwellen-Lagerdeckel nicht nur eine Anlage mit höchster Sauberkeitsanforderung und kurzer Taktzeit, sondern insbesondere auch ein Reinigungssystem, das sich durch eine hohe Energieeffizienz auszeichnet. Samag investierte daher in eine Durchlaufreinigungsanlage des



Herstellers BvL. Zur Energie- und Emissionsoptimierung wurden an dieser Anlage besondere technische Maßnahmen vorgenommen: Neben der Isolierung der

Rohrleitungen, der Trocknungsoptimierung und der Einführung eines automatischen Stand-By-Zustands wurde die Reinigungsanlage mit dem von BvL speziell entwickelten Abluftmanagement ausgestattet. Die versprochenen Energieeinsparungen haben sich bestätigt: Seit einem Jahr ist die Reinigungsanlage erfolgreich in Betrieb und ermöglicht nachweislich eine Energieeinsparung von 20 Prozent gegenüber einer vergleichbaren Anlage ohne diese Maßnahmen zur Energieeffizienz.



[bvl-group.de](http://bvl-group.de)

# Gute Reinigung mit wenig Energie Demonstrator gewährt Einblicke

Welche Parameter bewirken ein bestmögliches Reinigungsergebnis und in welchem Verhältnis müssen sie zueinander stehen? Eine Antwort auf diese Frage erhalten Besucher der ETA-Lernfabrik künftig anhand einer modellhaften Reinigungsmaschine von Mafac.

Das Gerät ist Teil des Lernparcours der ETA-Fabrik, die Anfang März auf dem Campus der Technischen Universität Darmstadt eröffnet wurde und die Möglichkeiten zur Energieeinsparung in der Fertigung veranschaulicht. Grundlage sind praxisnahe Erkenntnisse aus dem vierjährigen Forschungsprojekt »ETA-Fabrik« des Instituts für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen, das anhand einer realen zerspanenden Produktionskette die Einsparmöglichkeiten des Energieverbrauchs und des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes untersuchte und



Dank transparentem Reinigungskubus ist der Reinigungsvorgang sichtbar.

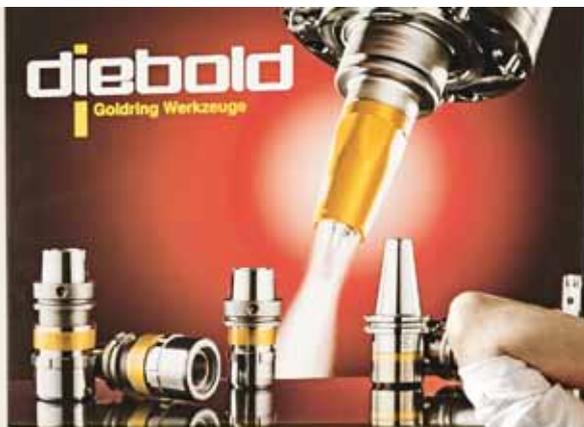
Lösungen zur Effizienzsteigerung bietet. Mafac hat sich an dem Projekt mit zwei Reinigungsmaschinen, einer Mafac Java und einer Mafac Kea. Mit dem Demonstrator werden den interessierten Besu-

chern der ETA-Fabrik die Grundlagen der wässrigen Teilereinigung vermittelt. Das Modell basiert auf dem Sinnerschen Kreis, der den Wirkungsmechanismus der Reinigung beschreibt. Demnach hängt der Erfolg einer Reinigung von den Parametern Zeit, Temperatur, Reinigungsmittel und Mechanik ab. Diese sind voneinander abhängig, können aber untereinander in ihrer Größe verändert werden. Je nach Anwendungsfall lassen sich die vier Faktoren einstellen und hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Effizienz optimieren. Diese Regelhaftigkeit vermittelt der Demonstrator, indem er den Wirkungsmechanismus schrittweise aufbaut. Dank transparentem Reinigungskubus wird sichtbar, wie sich das Reinigungsergebnis durch das Verändern der Parameter beeinflussen lässt.



[mafac.de](http://mafac.de)

**AMB**  
Internationale Ausstellung  
für Metallbearbeitung  
13. - 17.09.2016  
Messe Stuttgart  
Halle 1 - Stand B74

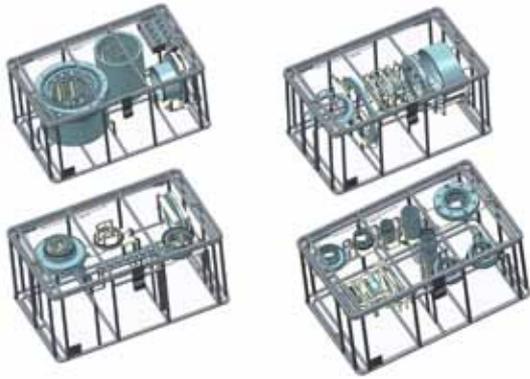


**Geschafft !!**

Wir können jetzt unter  
einem my fertigen.

[www.HSK.com](http://www.HSK.com)





## Zu reinigende Teile optimal lagern Umsetzprozesse clever minimieren

Strenge Sauberkeitspezifikationen bei gleichzeitig hohen Anforderungen an die Wirtschaftlichkeit sind wesentliche Merkmale der heutigen Bauteilfertigung. Entsprechend hoch ist der Bedarf an Lösungen, mit denen sich die Prozesse effizienter gestalten lassen. Nicht in die Optimierungsbetrachtungen einbezogen wird häufig der innerbetriebliche logistische

Ablauf. Dies führt dazu, dass Bauteile für unterschiedliche Prozesse mehrfach in unterschiedliche Behältnisse umgesetzt werden. Die dadurch entstehenden Nebenzeiten verursachen jedoch immense Kosten. Um dieses enorme Potenzial zur Kostensenkung auszuschöpfen, betrachtet Metallform bei der Konzeption von Reinigungsbehältnissen neben den teile- und sauber-

keitsspezifischen Kriterien die bei der Teilefertigung erforderliche Warenlogistik und bietet eine optimale Lösung: Einen Werkstückträger, der Umsetzvorgänge auf die unbedingt erforderliche Anzahl minimiert und sich sowohl an die Anforderungen einer manuellen als auch der automatisierten Montage anpassen lässt. Das Reinigungsbehältnis ist für eine bestimmte Werkstückart oder -familie „sortenrein“ ausgelegt. Dabei ermöglichen flexible Lösungen, die aus einem universell einsetzbaren Grundgestell und auswechselbaren, teilespezifischen Einsätzen bestehen, die Anpassung des Werkstückträgers an unterschiedlich große Werkstücke. Vorteile ergeben sich auch bei einer Veränderung des Teilespektrums, da nur die an die Werkstückgeometrie angepassten Einsätze zu ersetzen sind. Die Alternative dazu sind Reinigungsbehältnisse, die für die verschiedenen Bauteile einer

Baugruppe konzipiert sind. Die Aufnahmen für die Werkstücke werden hier teilespezifisch gestaltet. Dadurch kann der Mitarbeiter bereits beim Bestücken des Werkstückträgers feststellen, ob die Baugruppe vollständig ist. Außerdem hat er einen Überblick über den Bestand der erforderlichen Bauteile und kann die Fertigung beziehungsweise ein Kanban-System effektiv steuern. Bei der Montage der Teile reduziert sich gegenüber einer sortenreinen Anlieferung der Platzbedarf, da alle erforderlichen Teile in einem Werkstückträger enthalten sind. Dadurch entfällt auch das aufwendige Zusammensuchen aus mehreren Behältnissen oder Montageunterbrechungen durch fehlende Teile. Dies macht die Montage einerseits schneller, andererseits prozesssicherer.



[metallform.de](http://metallform.de)



## Staub mit ionisierter Luft entfernen Elektrostatische Ladung neutralisiert

Produkte, wie etwa optische Linsen, sind von durch elektrostatische Aufladung anhaftendem Staub in ihren Funktionen beeinträchtigt. Die trockene Reinigung solcher Produkte gelingt mit ionisierter Luft. Dabei werden positive und negative Ionen auf die Produktoberfläche transportiert, wo sie sowohl die elektrosta-

tisch aufgeladenen Staubpartikel wie auch die Oberfläche des Teils neutralisieren. Nach diesem Prinzip arbeiten die elektrostatischen Reinigungsboxen ›ZVB20‹ und ›ZVB40‹ von SMC. Das Besondere der beiden Reinigungsboxen liegt in ihrer Dreifach-Funktion. Um staubbehaftete Oberflächen, möglichst effizient zu reinigen,

wird die statische Aufladung neutralisiert und der Staub abgeblasen und abgesaugt. Eine Rückkontamination ist damit weitgehend ausgeschlossen. Die Diffusionsdüse des Ionisierers sitzt zentral am Gehäusedeckel, wo mehrere, sternförmig angeordnete Bohrungen die Ionen innerhalb weniger Sekundenbruchteile in jeden Winkel der Box verteilen. Dadurch erreichen die Reinigungsboxen der ZVB-Serie Abbauzeiten von nur 0,3 Sekunden. Der Luftstrom zum Abblasen der anhaftenden Staubpartikel ist über einen Druckregler variabel einstellbar. Es sind gepulste oder kontinuierliche Druckluftströme einstellbar. Zwei seitlich vom Ionisierer an komplett beweglichen Armen angeordnete Hochleistungsdüsen ermöglichen eine sehr flexible, bauteilabhängige Führung der Blasluft. Auch die Absaugung ist über einen separaten

Druckregler variabel einstellbar und erfolgt über den Boden der Reinigungsbox. Hier werden die Staubpartikel in einen Entlüftungsanschluss geführt. Dieser kann optional mit einem Staubbeutel versehen werden. Ausgelöst wird die Absaugung durch ein digitales Eingangssignal, zum Beispiel von einem Fußschalter oder einem Näherungssensor. Mit einer kurzen Verzögerung von etwa 0,5 Sekunden schalten sich anschließend Ionisierer und Blasluftstrom ein. Beim Entfernen des Werkstücks aus dem Innenraum oder nach einer fest voreingestellten Zeit, schalten sich beide Module automatisch ab. Die Absaugung läuft anschließend noch etwa 0,5 Sekunden nach und stoppt dann ebenfalls automatisch.



[smc.de](http://smc.de)

# Absauganlagen der flexiblen Art

## Individuelle Lösungen sind Serie

In einer industriellen Fertigung kommen mitunter verschiedene Kühlschmiermittel zum Einsatz, die zudem wiederverwendet werden sollen. Neue Maschinen erweitern die Kapazitäten, während andere stillliegen. Für solche Anforderungen ist eine zentrale Absauganlage nicht flexibel genug? Büchel beweist das Gegenteil.

Lufttechnische Filteranlagen gehören zu jeder Produktion, um Mensch und Maschine vor Staub, Öl- und Emulsionsnebel zu schützen. Die Vorteile zentraler Absauganlagen liegen dabei auf der Hand: Mit ihnen lassen sich nicht nur die Schadstoffe aus der Luft herausfiltern und ein angenehmes Hallenklima schaffen, sondern auch Energiebedarf und Kosten senken sowie eine konstante Temperatur für eine präzise Fertigung halten, was dank angeschlossener Be- und Entlüftung mit integriertem Wärmetauscher möglich ist.

Aber können zentrale Absaugungen auch auf sich ändernde Gegebenheiten, wie eine Vergrößerung des Maschinenparks, angepasst werden? Oder ist es möglich, abgesaugte hochwertige KSS unvermischt in den Prozess zurückzuführen?

Klaus Schmidt, Geschäftsführer der Büchel GmbH, erklärt, wie flexibel eine Anlage ist, sei alles eine Frage der Planung. »Unsere Absauganlagen sind in keinem Katalog zu finden.

Jede Anlage wird individuell auf die jeweiligen Anforderungen abgestimmt. Dazu gehört auch von Anfang an bei der Planung eventuelle Änderungen oder Besonderheiten, wie eine separate KSS-Rückführung, zu berücksichtigen.«

Um zukünftige Kapazitätserweiterungen problemlos zu ermöglichen, legt Büchel die zentrale Absauganlage sowohl auf die einzelnen bereits vorhandenen Maschinen als auch auf die gesamte Hallenfläche und damit zusätzliche Maschinen aus. So muss bei der Installation beispielsweise eines neuen Drehautomaten nicht das gesamte System neu überdacht, sondern nur ein weiterer Anschluss an die bereits verlegten Rohrleitungen geschaffen werden.

### Eigenbau als Trumpf

Dabei ist Büchel der ideale Partner, da die Niederstotzinger sämtliche Zubehörteile, Sonderkonstruktionen, wie komplizierte Formteile, Ab-



Zentrale Absauganlagen von Büchel werden auf die jeweiligen Anforderungen abgestimmt – etwa an niedrige Raumhöhen.

saughauben oder komplette Maschinenverkleidungen, Rohrleitung und Kanäle selbst bauen und entwickeln. So werden alle Teile perfekt aufeinander abgestimmt und der Produktion angepasst.

Auch die Filterleistung zu erhöhen, ist einfach und schnell machbar, da die von Büchel verwendeten elektrostatischen Abscheider modular aufgebaut sind. So können sie je nach benötigter Leistung problemlos vergrößert oder verkleinert werden. Zudem sind die Antriebe bei Zentralanlagen regelbar. Die Regelung der zu befördernden Luftmenge erfolgt – wahlweise manuell oder auch automatisch – über den Druck.

Gerade in Hightech-Branchen, wie etwa der Medizintechnik, kommen hochwertige und teure Sonderöle in der Fertigung zum Einsatz. Diese unterscheiden sich häufig je nach zu bearbeitendem Material oder ob gefräst, gedreht oder geschliffen wird. Eine Mischung der einzelnen KSS-Sorten erschwert jedoch die Rückführung in den Kreislauf und die Wiederverwendung, da nicht jeder Prozess eine Öl-

mischung verträgt. Deswegen hat Büchel einen speziellen Schwerkraftabscheider entwickelt. Dadurch wird die abgesaugte Luft nicht sofort zum zentralen Filter weitergeleitet, sondern ein Großteil der mitgerissenen Aerosole dank des Vorabscheiders direkt in die Maschine zurückgeleitet.

»Ein Vorabscheider an dieser Stelle ist an sich nichts Spektakuläres«, so Klaus Schmidt. »Herkömmliche Vorabscheider filtern jedoch die Aerosole mittels Zentrifugalkraft oder spezieller Matten heraus. Dadurch entsteht ein hoher Differenzdruck, der sich negativ auf den Energiebedarf und Effizienz der Absauganlage auswirkt. Unser Abscheider arbeitet anders: Er leitet die Luft um und filtert die Aerosole so einfach via Schwerkraft heraus.«

Durch dieses Arbeitsprinzip entstehen weder ein Differenzdruck noch Widerstände und die Absauganlage kann effizient arbeiten. Zudem ist der Abscheider völlig wartungsfrei.



[buechel-gmbh.de](http://buechel-gmbh.de)



Mit der richtigen Planung von Anfang an und einem kompetenten Partner wie Büchel können zentrale Absauganlagen einfach angepasst werden.

# Firmenkauf erfolgreich umsetzen

## Vorarbeiten entscheiden über Erfolg

Reibungslos und erfolgreich eine gekaufte Firma zu übernehmen, ist der Traum eines jeden Unternehmers. Denn das verspricht, gesetzte Ziele schnell zu erreichen: Das investierte Geld soll schließlich sobald es geht eingespielt sein. Die mittelständische BWK-Gruppe mit Hauptsitz in Wolpertshausen hatte den Schritt gewagt und ist erfolgreich. Über den Erfolg entschied die strategisch überlegte Vorarbeit.

Mehrere Millionen Euro haben die Familienunternehmer Hartmut und Michael Layer investiert. Damit kaufte die schwäbische Firma für Dachzubehör einen Folienhersteller in Sachsen-Anhalt und erweitert einerseits die Produktion und andererseits das Kundenportfolio. Bereits fünf Monate nach dem Kauf war der Betrieb

mittelmäßig stark ausgelastet. Das war keine Selbstverständlichkeit.

Im Januar 2015 hatte das 1989 gegründete Unternehmen die Firma ›PGI Fiberweb‹ in Aschersleben (Sachsen-Anhalt) gekauft und zur ›LHB Aschersleben‹ umfirmiert. Doch bevor der Kauf publik wurde und um Engpässen vorzubeugen, hatten die Kunden noch in Massen Folien bei PGI Fiberweb bestellt. Dass die Nachfrage trotzdem so bald wieder stieg, war auch für die Hohenloher überraschend.

### Starthürden genommen

»Fast alle Verträge der damaligen PGI Fiberweb mit Mitarbeitern, Zulieferern, Kunden und Dienstleistern waren gekündigt«, erzählt Geschäftsführer Michael Layer. Der vorherige Eigentümer hatte sich komplett aus dem Geschäft zurückgezogen. Innerhalb we-

niger Wochen hatte Layer also alle Verträge neu aufgesetzt und selbst Telefonanschlüsse und Strom wieder zum Laufen bringen müssen, sodass die Mitarbeiter zu Jahresbeginn 2015 wieder in ihren Betrieb kommen und arbeiten konnten.

»Dafür war viel Arbeit nötig. Um rechtliche Fristen einhalten zu können, hatte ich teilweise um halb drei in der Nacht noch dicke Unterlagen vom Anwalt bekommen, die bis zehn Uhr morgens durchgearbeitet sein mussten«, gibt der 34-Jährige ein Beispiel. Eine Woche lang führte der Geschäftsführer dann Vier-Augen-Gespräche mit den Verwaltungsmitarbeitern und den leitenden Angestellten der Produktion.

Denn PGI Fiberweb hatte trotz der geringen Mitarbeiteranzahl die typischen Konzernstrukturen des amerikanischen Mutterkonzerns entwickelt. Viele Posten mach-

ten für die mittelständische BWK-Gruppe keinen Sinn. »Doch wir wollten niemand gehen sehen, sondern den Leuten andere Positionen geben. Die intensiven, persönlichen Gespräche waren unerlässlich, um Ängste auszuräumen und Perspektiven aufzuzeigen«, erzählt Layer Junior.

So wurde aus dem Supply Chain-Manager, der mehr überwachende Tätigkeiten hatte und damit nicht ausgelastet war, nun ein wichtiger Vertriebsmitarbeiter. Dieser hatte acht Jahre lang in China gelebt und freute sich sehr über den neuen, passenderen Job.

Zu den mittelständischen Strukturen gehörte für die BWK-Geschäftsführer zudem, dass die LHB Aschersleben GmbH und ihre Mitarbeiter weitaus autarker agieren sollen als zuvor. »Über diesen Zuwachs an Verantwortung und mehr selbstbestimmtes Handeln haben sich alle sehr



Die Belegschaft des zugekauften Unternehmens freut sich über die neuen Inhaber: Etwa der bisherige Supply Chain-Manager Sascha Abazari (Mitte), der nun seinen Traumjob bei BWK wahr machen kann: Er wird Vertriebsmitarbeiter und zieht mithilfe der Chefs zusammen mit seiner Familie an den Hauptstandort nach Baden-Württemberg.

gefreut und diese Motivation und dieses Engagement waren entscheidend für unseren Erfolg«, betont der Wirtschaftsjunior der Region Schwäbisch Hall Crailsheim.

### Erfolgsprodukte

In Aschersleben werden sogenannte Vliesstoffe und Erzeugnisse daraus produziert. Dadurch erreichen Vater und Sohn Layer drei strategische Ziele: Erstens, sie erhöhen in ihrem Kerngeschäft ihre Wertschöpfung. Zweitens bauen sie durch die zusätzlichen Kapazitäten ihre Produktion aus. Und drittens wächst das Unternehmen in neue Märkte

hinein. Denn Rohvlies ist ein Grundstoff für andere Produkte, etwa der medizinischen Hygiene-Branche oder der Automotivbranche. Das sind ganz andere Märkte als die Bau- und Dachdecker-Branche, in der BWK bisher unterwegs war. Um sich damit erfolgreich zu diversifizieren, hatte die BWK-Gruppe einiges zu tun.

»Unseren neuen Namen in der Branche der Vlies-verarbeitenden Unternehmen bekannt zu machen, war nicht einfach, aber machbar«, resümiert Michael Layer. Denn sie konnten die alten Verbindungen zu Kunden größtenteils wieder aufflammen zu lassen: Bis auf eine Frau waren alle Mitarbeiter nach der Übernahme



Hartmus und Michael Layer arbeiten mit flachen Hierarchien. Das erleichtert Übernahmen und sorgt für zufriedene Mitarbeiter.

geblieben. Doch Engagement haben die Layers beweisen müssen. Firmengründer Hart-

mut Layer berichtet: »Auf der Messe ›Techtextil‹ in Frankfurt haben wir uns auf einem Stand gezeigt und mit dutzenden, sehr interessanten, potenziellen Kunden unterhalten. Darunter Besucher aus Brasilien und Kolumbien und viele aus der Automobil-, Filter-, Agrar- sowie Medizintechnik«, freut sich der Familienunternehmer. Er wollte den Kunden mit dem Messeauftritt zeigen, dass und wie es mit dem Betrieb in Aschersleben weitergeht.

Insgesamt macht sich die Unternehmensgruppe mit der Diversifizierung mittelfristig unabhängiger vom Dachausbau. Und die Erwartungen für die Zukunft liegen nicht zuletzt den gelungenen Zukauf höher.



[bwk-dachzubehoer.de](http://bwk-dachzubehoer.de)

### Gesprächsführung

Viele Menschen haben schlechte Erfahrungen mit Mitarbeitergesprächen, was sie oft in eine Verteidigungshaltung versetzt. Um deren ehrliche Meinung zu hören, ist Folgendes hilfreich:

- Betiteln Sie den Termin im Voraus professionell. Etwa als ›Check-In auf Augenhöhe‹ oder ›Überblicksgespräch unter vier Augen‹.
- Erklären Sie bei der Ankündigung schriftlich, was das bedeutet und was Ihr Ziel und Erkenntnisinteresse ist: Etwa Interesse an aktueller Arbeitsbelastung und Positionswünschen des Mitarbeiters;

erklären der neuen Unternehmensziele und -strukturen et cetera.

- Sprechen Sie an, dass es Ihnen um Ängste und Hoffnungen geht. Starten Sie damit, von ihren eigenen zu erzählen. Zum Beispiel: »Ich Sorge mich darum, dass Leistungsträger wie Sie abspringen könnten...« Danach fordern Sie den Mitarbeiter auf, von den eigenen Gefühlen und Erfolgen, Niederlagen und Wünschen zu erzählen. Dazu gehören auch die Gehaltsvorstellungen. Bei so viel Mut, wie Sie bewiesen haben, gibt fast die Garantie, dass der Andere genauso ehrlich ist.

- Behandeln Sie die Inhalte des Gesprächs vertraulich. Das Gesagte darf nicht in ein Formular für die Personalabteilung rutschen. Damit wäre das aufgebaute Vertrauen enttäuscht und oftmals kündigen die Mitarbeiter dann zumindest innerlich. Das passt zwar weniger zu vielen hierarchischen Systemen in Firmen, dient aber der erfolgreichen Übernahme.

- Vornherein festgelegte Modi und Rituale bei Mitarbeitergesprächen schaffen noch mehr Vertrauen. So wird das Gespräch zum Werkzeug, um gemeinsam weiterzukommen.

## BEHRINGER

Behringer GmbH · 74910 Kirchartd  
Telefon (0 72 66) 207-0  
[info@behringer.net](mailto:info@behringer.net)  
[www.behringer.net](http://www.behringer.net)

## SCHARF AUF EFFIZIENZ

Ob in Alu, Stahl oder vergleichbaren Werkstoffen – echte Effizienz zeigt sich im Ergebnis.

Nutzen Sie das Potenzial unserer Hochleistungsband- und Kreissägemaschinen. Tauchen Sie ein in die „Erlebniswelt Sägen“ von BEHRINGER und BEHRINGER EISELE und erleben Sie innovative Maschinen und Lösungen für höchste Präzision und Wirtschaftlichkeit. **Werden auch Sie scharf auf Effizienz.**



# Das Beste zweier Fertigungswelten Zerspanen trifft additives Fertigen

**DMG Mori setzt in der additiven Fertigung auf die integrale Kombination von lasergestütztem Materialaufbau und spanender Bearbeitung. Dabei verspricht das Unternehmen uneingeschränkte Freiheitsgrade in der Konstruktion kombiniert mit höchster Präzision und Oberflächengüte.**

Im Bereich der additiven Fertigung differenziert sich DMG Mori von anderen Anbietern dadurch, dass der Werkzeugmaschinenhersteller das Pulverauftragsschweißen mit Laser, wie es in den Grundzügen beispielsweise im Werkzeugbau oder in der Triebwerkstechnik lange schon im Reparaturbereich eingesetzt wird. Bei diesem Verfahren wird das Pulver durch den Laserstrahl auf das Grundmaterial aufgeschmolzen.

Andere laserbasierende Verfahren der additiven Fertigung

arbeiten hingegen nach dem Layerprinzip, bei dem ein Bauteil Schicht für Schicht aus Pulvermaterial aufgebaut wird. »Wir bauen auch schichtweise auf, setzen aber nur dort Pulver ein, wo es benötigt wird«, verweist Friedemann Lell, Vertriebsleiter der Sauer GmbH, auf den deutlich geringeren Pulvereinsatz. Weitere Vorteile seien der rund zehnmal schnellere Materialaufbau und die einfache Integration in bestehende Werkzeugmaschinen. »Das ermöglicht die integrale Kombination von additiver und spanender Fertigung in einer Aufspannung, so dass wir den Kunden das Beste aus zwei Welten anbieten können.«

## Grenzen sprengen

Das Beste aus zwei Welten soll heißen, dass die additive Fertigung allein nach wie vor ihre Grenzen bezüglich Ge-

schwindigkeit, Genauigkeit und Oberflächengüte hat. Diese Grenzen lassen sich jedoch mit bewährter Fünffachs-Zerspanung kompensieren. Friedemann Lell erklärt: »Durch die Kombination von additiver Fertigung und Zerspanung erhalten wir somit die geometrischen Freiheiten, während die Zerspanung Präzision und Qualität ans Bauteil bringt.« Der zeitliche Vorteil ergebe sich zudem daraus, dass keine durch Maschinenwechsel bedingte sequentielle Fertigung erforderlich sei.

In der Praxis erlaubt diese Kombination zweier Technologien völlig neue Komplexitäten. Beispiele sieht Friedemann Lell in frei geformten Geometrieelementen im Turbinen- und Triebwerksbau sowie innenliegenden Kühlkanälen bei Spritzgießwerkzeugen: »Bei einer sequentiellen Fertigung wären viele Konturbereiche nach der additiven Fertigung nicht mehr mit einen

Dreh-, Fräs- oder Schleifwerkzeug zu erreichen.« Letztlich könne man jedes Bauteil zunächst mit dem Pulverauftragsschweißen bis zu einer gewissen Höhe aufbauen und anschließend bestimmte Bereiche spanend bearbeiten. »Insbesondere große Bauteile lassen sich auf diese Weise kostengünstig herstellen.« Im einzigartigen Wechselspiel der Technologien entstünden somit im wahrsten Sinne des Wortes frei geformte Werkstücke in höchster Präzision und mit exzellenten Oberflächen.

## Multitalent

Mit der ›Lasertec 65 3D‹ hat DMG Mori bereits seit einiger Zeit eine Hybridmaschine im Angebot, die im Grundaufbau einer klassischen Fünffachs-Maschine für hochpräzise Fräsoptionen bis zur Fünffachs-Simultanbearbeitung gleicht. Für die additive Fertigung ist sie mit einem 2,5 kW-Diodenlaser ausgerüstet. Die Maschine eignet sich damit sowohl für die hybride Komplettherstellung von Bauteilen als auch für Reparaturarbeiten sowie das Aufbringen von partiellen oder kompletten Beschichtungen beispielsweise im Werkzeug- und Formenbau.

Das Programm in der additiven Fertigung wurde nun um die ›Lasertec 4300 3D‹ erweitert. Diese zweite Hybridmaschine bringt neben dem Laserauftragsschweißen und Fünffachs-Fräsen zudem die Drehbearbeitung ins Spiel, sodass auch rotationssymmetrische Bauteile im Hybridverfahren hergestellt werden können.

Ausgestattet mit einer gespiegelten C-Achse lassen sich Werkstücke über die Gegen- spindel selbst rückseitig und



Bei der ›Lasertec 65 3D‹ von Sauer ist der Laser inklusive des Pulveraufbaukopfes im HSK-Werkzeughalter der Frässpindel untergebracht und bei Bedarf automatisch einwechselbar.

somit insgesamt sechseitig komplett fertigbearbeiten. Sogar längere Werkstücke sind kein Problem, da in dem Fall der untere Werkzeugrevolver das Bauteil im Fertigungsprozess unterstützt.

### Viel Flexibilität

Bei beiden Maschinen wird der Laser inklusive des Pulveraufbaukopfes im HSK-Werkzeughalter der Frässpindel untergebracht und bei Bedarf automatisch eingewechselt. Eine zusätzliche Besonderheit der Lasertec 4300 3D ist, dass bis zu fünf Pulveraufbauköpfe für verschiedene Operationen verfügbar sind – beispielsweise für die Innen- oder Außenbeschichtung zylindrischer Bauteile. Das schafft zusätzliche Freiheitsgrade bezüglich der Fertigungsstrategie.

Nachdem DMG Mori bereits zahlreiche Lasertec 65 3D am Markt installiert hat, bestätigen sich sowohl die Erwartungen des Werkzeugmaschinenherstellers als auch die der Anwender. Friedemann Lell sieht in der additiven Fertigung bisher dennoch kein



**Technologieintegration: Laserauftragschweißen und Fünfachsfräsen sorgt für beste Oberflächen und hohe Bauteilpräzision.**

Standardverfahren: »Das würde falsche Erwartungen wecken. Additives Fertigen, zumal im Bereich der Metallbearbeitung, ist ein komplexes Verfahren, bei dem das Ergebnis wie nirgendwo sonst vom perfekten Zusammenspiel von Maschine, Werkstoff und Prozess abhängt.« Daraus folge beispielsweise, dass für jedes

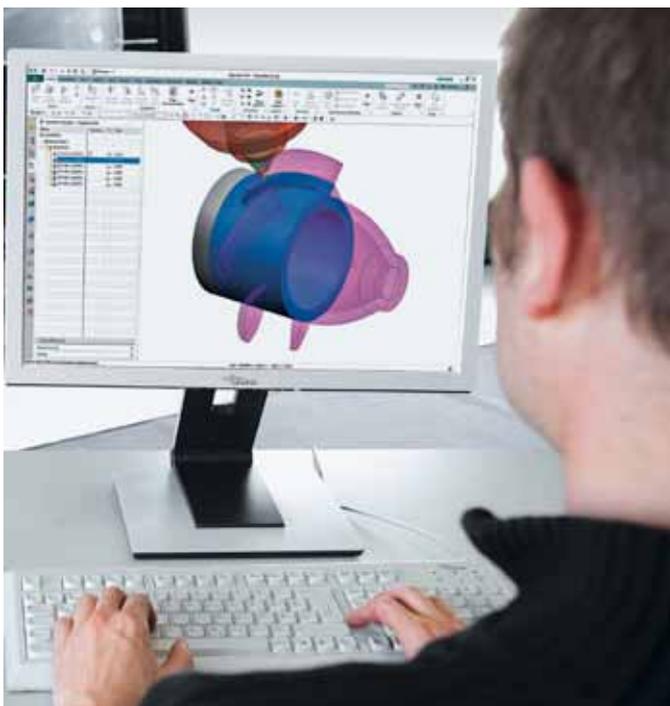
Material der Prozess in allen seinen Parametern neu entwickelt werden müsse. »Auf diesem Weg begleiten wir unsere Kunden intensiv. Zudem kooperieren wir sehr eng mit

Forschungsinstituten im Bereich der Werkstoff- und Prozessentwicklung.«

Getrieben von den faszinierenden Möglichkeiten des Verfahrens und gestützt auf immer häufigere und imposantere Erfolgsbeispiele, derzeit insbesondere aus dem Flugzeugbau oder der Medizintechnik, ist die additive Fertigung eine der Zukunftstechnologien der Metallbearbeitung. Das gelte insbesondere vor dem Hintergrund digitalisierter Prozesse im Zeitalter von Industrie 4.0 und dem Trend zu individualisierten Produkten, weiß Friedemann Lell: »Wer aus CAD-Daten unmittelbar fertige Produkte herstellen will, braucht additives Fertigen. Wer dann noch exzellente Oberflächengüten und hohe Präzision verlangt, benötigt unsere Hybridmaschinen.«



[dmgmori.com](http://dmgmori.com)



**Hybrides CAD/CAM-Modul für Laser- und Fräsprozess: Durchgängige Lösung zum additiven Aufbauen und spanenden Abtragen.**

## Mit uns auf der sicheren Seite



### Sicher. Sauber. Effizient.

Abfall ist nicht gleich Abfall. Deshalb sind umfassende Kenntnisse in der Entsorgung unverzichtbar. Als zertifizierter Partner bieten wir Rechtssicherheit für Ihre Abfallentsorgung – mit hohem Fachwissen und langjähriger Erfahrung, auch bei Problemstoffen. Fragen Sie uns. Auch für Ihr Unternehmen finden wir die passende Lösung.

**Info: 07420-9293-0**

**SCHULER  
ROHSTOFF**

[www.schuler-rohstoff.de](http://www.schuler-rohstoff.de)



Bahnhofstr. 101-105 · D-78652 Deisslingen · Tel. +49 7420-9293-0  
Fax +49 7420-9293-19 · [info@schuler-rohstoff.de](mailto:info@schuler-rohstoff.de)

## Innovative 3D-Teile aus zwei Austrageinheiten

Mit dem ›Freeformer‹ von Arburg steht ein bemerkenswertes System für die additive Fertigung zur Verfügung. Die Maschine ist standardmäßig mit einem über drei Achsen beweglichen Bauteilträger und zwei feststehenden Austrageinheiten ausgestattet. Der Bauraum bietet Platz für Teile, die bis zu 154 x 134 x 230 Millimeter groß sein dürfen. Die zweite Einheit kann für eine zusätzliche Komponente genutzt werden, um zum Beispiel ein Bauteil in verschiedenen Farben, mit spezieller Haptik oder als Hart-Weich-Verbindung zu erzeugen. Möglich sind etwa Bauteile mit der Materialkombination ›TPU‹ und ›Biopolymer‹. Aus dem biologisch abbaubaren Werkstoff Biopolymer lassen sich beispielsweise Bauteile erstellen, die von einer äußeren Laufrolle aus elastischem TPU eingefasst werden. Alternativ lassen sich mit der zweiten Austrageinheit Strukturen aus einem Stützmaterial aufbauen und auf diese Weise auch ungewöhnliche oder sehr komplexe Bauteilgeometrien realisieren. Nach Entfernen der Stützstrukturen können die Bauteile etwa als Designmuster sowie für Funk-

tions- und Montagetests genutzt werden. Ineinanderverbaute Zahnräder sind nach Auflösen der Stützstruktur in warmem Wasser direkt funktionsfähig, eine Montage ist nicht erforderlich. Der für die industrielle additive Fertigung ausgelegte Freeformer bietet weit mehr als einfache 3D-Drucker. Mit ihm lassen sich funktionsfähige Kunststoffteile auf Basis von 3D-CAD-Daten ohne Werkzeug additiv aus qualifizierten Standardgranulaten fertigen. Beim Arburg Kunststoff-Frei-

formen (AKF) wird das Granulat ähnlich wie beim Spritzgießen zunächst in einem Plastifizierzylinder aufgeschmolzen. Die Austrageinheit mit spezieller Düse trägt kleinste Kunststofftropfen mittels hochfrequenter Piezotechnik im vorgegebenen Takt (60 bis 200 Hertz) schichtweise auf den Bauteilträger auf. Der bewegliche Bauteilträger wird so positioniert, dass jeder Tropfen auf die vorher berechnete Stelle gesetzt wird. Dabei verbinden sich die winzigen Tropfen beim Abkühlen von selbst. So entsteht Schicht für Schicht das gewünschte dreidimensionale Bauteil. Ein großer Vorteil des Freeformers ist, dass weder Staub noch Emissionen anfallen. Auf Absauganlagen oder Kühlwasser kann daher verzichtet werden. Das System ist deshalb auch für den Einsatz in einer Büroumgebung geeignet. Die 3D-CAD-Daten der herzustellenden Bauteile (STL-Files) werden an einem PC offline aufbereitet. Eine spezielle Software erzeugt durch ›Slicing‹ die erforderlichen Fertigungsdaten. Nachdem die Freeformer-Steuerung diese Daten empfangen hat, kann die Produktion starten.



[arburg.com](http://arburg.com)



## Montagewerkzeuge via 3D-Druck optimieren

Durch den Einsatz des 3D-Druckers ›Fortus‹ von Stratasys konnte der Automobilkonzern Opel seine Produktionskosten bei Montagewerkzeugen um bis zu 90 Prozent senken. Montagewerkzeuge sind in weniger als 24 Stunden herstellbar. Diese werden zur präzisen Anbringung verschiedener Komponenten am Fahrzeug verwendet – wie beispielsweise für Schwellerverkleidung und Dachspoiler,

zur Ausrichtung des Schriftzugs an der Heckscheibe oder zur Montage von Glas- und Faltdächern. Neben den Zeiteinsparungen bei der Werkzeugherstellung sowie den beachtlichen Kostensenkungen kann Opel mittels des 3D-Druckverfahrens nun sehr viel komplexere Formen herstellen, als dies bisher in herkömmlichen Herstellungsverfahren möglich war. Dadurch wird es möglich, das Werkzeug sowohl benutzerfreundlich zu gestalten als auch an die Anforderungen des jeweiligen Fahrzeugs anzupassen. Die Fertigung im 3D-Druckverfahren bietet eine unkomplizierte Möglichkeit, die Monteure in den Konstruktionsprozess mit einzubinden. Diese können verschiedene Konzepte bewerten und anhand ihrer Erfahrung bereits mögliche Probleme beleuchten, bevor sie sich auf ein endgültiges Montagewerkzeug für eine bestimmte Fahrzeugkomponente festlegen. Mit Hilfe der Stratasys 3D-Drucker lässt sich jede erforderliche Konstruktionsiteration bei Fertigungswerkzeugen ganz einfach innerhalb von wenigen Stunden anpassen, wodurch kostspielige Iterationen im weiteren Produktionsverlauf beseitigt werden können. Das Beispiel von Opel zeigt, welche enormen Auswirkungen der Einsatz der 3D-Technologie bei Montagewerkzeugen auf die Produktionseffizienz haben kann – und gleichzeitig Risiken minimiert werden. Die Möglichkeit, solche Produktionshilfsmittel auf Abruf und zu niedrigeren Kosten herstellen zu können, kann die Zeit bis zur Serienreife erheblich verkürzen und Unternehmen Wettbewerbsvorteile einbringen.



[stratasys.com](http://stratasys.com)

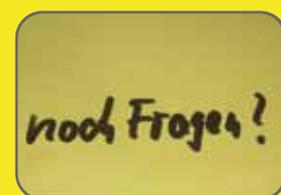
# Kennzeichnen Sie Ihre Werkstücke?



oder



oder



dann



**EVOTECH**  
Beschriftungslaser & Lasergraviersysteme

Benzstrasse 17  
71101 Schönaich  
Tel: 07031-7649535  
www.evotechlaser.de



## Ideal für Luftfahrtteile

Industrielles Laserauftragsschmelzen ist eine Spezialität von Beam. Das französische Unternehmen hat dazu zwei 3D-Drucker im Portfolio: den kompakten ›Mobile‹ und den größeren ›Magic 2.0‹. Geeignet sind sie zur additiven Fertigung von Freiformen genauso wie zur Reparatur und Erweiterung bestehender Bauteile. Verarbeitet werden kann eine Vielzahl an Materialien wie Titan-, Kobalt- und Nickel-Legierungen, sowie Stahl und Edelstahl. Damit wurden bereits mehr als 800 kritische Triebwerksbauteile repariert, sodass sie wieder im Luftverkehr eingesetzt werden konnten. Bauteile wie

Labyrinth-Dichtungen, die nach 10 000 Flugstunden turnusmäßig ausgetauscht werden müssen, können bis zu fünf Mal mit einem 3D-Drucker von Beam repariert und wiederverwendet werden. Eingesetzt werden Laser von IPG Photonics mit Leistungen zwischen 500 W und 6 kW. Das kleinere Modell bietet einen Arbeitsraum von 400 x 250 x 200 mm. Bei der größeren Ausführung, steht ein Arbeitsraum von 1200 x 800 x 800 mm zur Verfügung, hier kann wahlweise auch eine leistungsstärkere Düse gewählt werden.



[beam-machines.com](http://beam-machines.com)



## Gravieren, Texturieren und Strukturieren

Hohe Leistung und Qualität sind das Kennzeichen der Lasertexturiermaschinen aus der Serie ›Laser 400‹ – die dreiachsige ›Laser P 400‹ und die fünfachsigige ›Laser P 400 U‹ mit bürstenlosem Motor. Der vollständig digitalisierte Texturierungsprozess macht das Texturieren, Gravieren und funktionale Strukturieren von

Teilen, Werkzeugen und Formen zum Kinderspiel. Vom Entwurf zum fertigen, fehlerfreien Werkstück gehört beim digitalen Prozess das „Herumprobieren“ beim Texturieren, Gravieren und Markieren komplexer 3D-Teile der Vergangenheit an. Die Modulbauweise der Laser 400-Serie umfasst einen All-in-One-Laserkopf, der zwei Laserquellen für das Texturieren und Gravieren derselben Oberfläche mit einer einzigen Aufspannung kombinieren kann. Zusätzlich zu einem Nanosekundenlaser ist ein Femtosekundenlaser verfügbar. Die kompakten Maschinen können problemlos in einem Aufzug transportiert und in eine bestehende Fertigungslinie integriert werden. Dennoch verfügen sie über einen grosszügigen Arbeitsbereich, der über zwei grosse Schiebetüren zur Prozessüberwachung einfach zugänglich ist. Die Maschinen sind für eine Automatisierung ausgelegt. Somit sind längere unbeaufsichtigte Betriebszeiten kein Problem. Ein Palettenwechsler kann problemlos hinzugefügt werden.



[gfms.com](http://gfms.com)

# Mehr Wirtschaftswachstum wagen Plädoyer gegen die Erbschaftsteuer

Erben ist ein stabilisierendes Element für das Wohlergehen einer Gesellschaft. Gerd Maas legt in seinem Buch ›Warum Erben gerecht ist‹ zahlreiche Fakten auf den Tisch, die klar darlegen, dass der von interessierter Seite geschürte Sozialneid gegenüber Erben kontraproduktiv ist.

Grüne und Linke Akteure werden nicht müde, Erben als Schmarotzer der Gesellschaft darzustellen. Geht es nach ihnen, sollten Erben möglichst

weitgehend enteignet werden, was insbesondere Familien und deren Besitz treffen würde. Die „Reichen“ müssen sich anhören, dass die Kluft zwischen Arm und Reich wächst.

Der unberechtigte Vorwurf wird aus dem Buch ›Das Kapital im 21. Jahrhundert‹ von Thomas Piketty abgeleitet. Dumm nur, dass der Mathematik-Doktorand Matthew Rognlie 2014 herausgefunden hat, dass Piketty Brutto für Netto verkaufte und beim investierten Kapital die Abschreibungen sowie Ersatzin-

vestitionen „vergessen“ oder unterschlagen hatte. Rognlie rechnete vor, dass die Kaufkraft der Vermögensbesitzer netto seit 1950 überhaupt nicht gewachsen ist.

Der Volkswirt Karl-Heinz Paqué von der Universität Magdeburg hat zudem herausgefunden, dass Piketty den klassischen Schwindel mit statistischen Reihen betrieben hat – man schneidet einfach einen passenden Zeitabschnitt heraus, um seine Thesen zu untermauern. Auch die bestehende Umverteilung beispielsweise durch Sozialtransfers wird von Piketty vernachlässigt. Er wurde als Ideologe entlarvt und seine Ausführungen in wesentlichen Teilen widerlegt. Dennoch hängen seine Ausführungen wie klebriger Nebel in der gesellschaftlichen Atmosphäre.

## Turbo für Gesellschaften

Gerd Maas breitet in seinem Buch ›Warum Erben gerecht ist‹ zahlreiche Fakten aus, die darlegen, dass Erben keine Schmarotzer sind, sondern im Gegenteil dafür sorgen, dass sich in der Gesellschaft Wohlstand ausbreitet. Zudem weist er darauf hin, dass es in Deutschland keine Armut gibt, wenn man einmal von den Unglücklichen absieht, die noch auf der Straße „Platte“ machen.

Fakt ist, dass jeder Erwerbstätige sich heute in Deutschland sein Vermögen selbst verdienen kann, wenn er will. Dem so geschaffenen Vermögen sieht man jedoch den Schweiß und die Tränen seiner Herkunft nicht an. Vielfach haben Familienmitglieder dazu beigetragen, es zu erhalten und zu mehren. Es ist daher Unrecht, es den fleißigen Hän-

den nach dem Tod des Familienerbenoberhauptes zum Teil wieder abzunehmen.

Deutschland hat die Subprime-Krise von 2007 bis 2009 nur deshalb so gut überstanden, weil die deutsche Wirtschaft kleinteilig ist. Hiesige Unternehmen sind zu rund 95 Prozent Familienunternehmen. Diese haben trotz Auftragsrückgängen von bis zu 70 Prozent oft keinen einzigen ihrer Mitarbeiter entlassen. Hohes Verantwortungs- bewusstsein und private Rücklagen der Familienunternehmen machten das Wunder möglich.

Insbesondere hier zeigt sich, dass die Schmälerung des finanziellen Unterbaus dieser Firmen im Erbschaftssteuerfall völlig kontraproduktiv ist und das Zerrbild vom gierigen, bösen Reichen absolut nicht zutrifft.

Wer alle gleich machen will, macht auf Dauer alle arm und abhängig vom Staat. Wer unabhängig von eigener Anstrengung leben kann, worin besteht dann noch der Anreiz für wertvolle Arbeit? Bereits jetzt haben knapp sechs Prozent der Schulabgänger keinen Schulabschluss. Die Forderung nach einem bedingungslosen Grundeinkommen der Grünen wird diesen Wert explodieren lassen, da Fleiß zum Leben nicht mehr nötig ist.

Nachlassender Fleiß ist jedoch ein Garant für Niedergang und Wohlstandsverlust. In der Geschichte war materi-



Mit seinem Buch ›Warum Erben gerecht ist‹, hat Gerd Maas ein wichtiges Werk vorgelegt, aus dem hervorgeht, dass die Beibehaltung dieser Steuer den Staat auf vielerlei Weise ärmer macht: Diese Steuer ist weder sozial, noch förderlich für das Wirtschaftswachstum. Fazit: Deren Abschaffung ist eine Notwendigkeit.

<b>Titel:</b>	Warum Erben gerecht ist
<b>Autor:</b>	Gerd Maas
<b>Verlag:</b>	FBV
<b>ISBN:</b>	978-3-89879-942-3
<b>Jahr:</b>	2015
<b>Preis:</b>	15,99 Euro

elle Not der beste Antrieb für höchstes Bemühen. Fleiß kann sogar die materielle Ausstattung einer Schule kompensieren. Sehr schön zu sehen an vietnamesischen Migrantenkindern. Diese schneiden in der Schule oft deutlich besser ab, als andere Migrationsnationalitäten und vielfach sogar besser, als deutsche Schüler. Diese Kinder und deren Familien setzen die Grundlage für ihren späteren Wohlstand. Warum sollen deren Nachkommen im Erbfall einen Teil des Erbes abgeben? Immer wieder angeleichen zu wollen ist kein liberaler Traum, sondern ein totalitärer Albtraum, der jeden Elan und Fleiß erstickt.

### Unfair und überflüssig

Genau aus diesem Grund haben eine ganze Reihe von Ländern die Erbschaftsteuer abgeschafft. Dazu zählt beispielsweise Norwegen. »Die Erbschaftsteuer ist unfair und überflüssig«, argumentiert die norwegische Finanzministerin Siv Jensen. Es ist absurd, wenn mühsam aufgebaute Vermögen im Todesfall besteuert werden, um der gesamtgesellschaftlichen sozialen Maßlosigkeit zu begegnen.

Die Erbschaftsteuer ist praktisch eine Mehrwertsteuer auf Nicht-Konsum. Ein Unding, da der Erblasser dieses Vermögen unter großen Anstrengungen aus seinem bereits versteuerten Einkommen gebildet hat, um seiner Familie beziehungsweise den Kindern den Weg in die Zukunft zu erleichtern.

Gerd Maas erwähnt, dass Familien die Keimzelle für kulturell großartige Leistungen sind. Im Buch wird die berühmte Familie Bach als Beispiel aufgeführt, die viele berühmte Komponisten hervorgebracht hat. Familien sind geeignet, Moral, Geschmack und Wissen über Generationen zu entwickeln und weiterzugeben.

Familien prägen somit die Kultur eines Landes. Und nicht zuletzt: Wer etwas weiterge-

ben will, egal ob materiell oder immateriell, bekommt auch Kinder! So entstehen Familien und Geschlechter, die die Menschheit voranbringen.

Alleine dies ist ein ganz besonders gewichtiges Argument gegen die Erbschaftsteuer. Ein weiterer wichtiger

Punkt ist, dass diejenigen Länder, die sich überwinden konnten, die Erbschaftsteuer abzuschaffen, heute von hohen wirtschaftlichen Wachstumsraten profitieren. Nicht zuletzt deshalb ist es daher dringend vonnöten, dass die komplette Abschaffung dieser Steuer

auch in Deutschland umgesetzt wird. Das Buch »Warum erben gerecht ist« gibt dazu starke Argumente an die Hand.

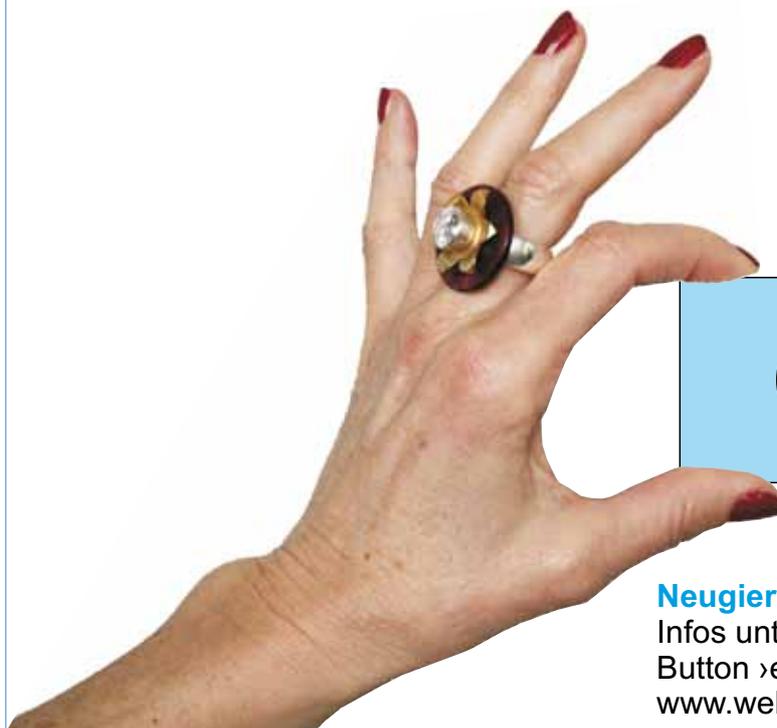


[finanzbuchverlag.de](http://finanzbuchverlag.de)



- Multimediale Produktpräsentation
- Grenzenlos werben
- Zielgruppengerecht
- Keine Streuverluste
- Neue Märkte erobern
- Ein ganzes Jahr online
- Bestes Preis-Leistungsverhältnis
- Monatlich 30.000 Fachleser erreichen
- Mit Erfolgskontrolle
- Ideale Ergänzung zur Print-Werbung
- Große Chancen für jedes Unternehmen

## Die **Revolution** in Sachen Werbung! Unsere **elektronische Visitenkarte**



### Neugierig?

Infos unter 07477-87150 oder Button »e-Visitenkarte« auf [www.weltderfertigung.de](http://www.weltderfertigung.de) anklicken

**Einzigartig, informativ, anerkannt**

Welt der Fertigung –  
mehr muss man nicht lesen



[www.weltderfertigung.de](http://www.weltderfertigung.de)



## Prozessdaten per Smartphone lesen Die Produktion effizienter gestalten

Über NFC von Schmalz lassen sich Daten von intelligenten Vakuum-Komponenten auslesen und auf mobilen Geräten zur Verfügung stellen. Der Anwender greift damit schnell und einfach auf werthaltige Daten wie Seriennummer, Prozesseinstellungen, Schaltpunkte oder die Bedienungsanleitung zu und erschließt sich so die industrielle Welt mit seinem mobilen Gerät. Ein weiteres Szenario ist der Einbau neuer Vakuum-Schalter:

Bislang musste der Inbetriebnehmer die Verpackungen öffnen und durch das Produktlabel identifizieren. Über NFC kann der Anwender die technischen Spezifikationen des neuen Schalters prüfen, den Schalter parametrieren und die Einstellungen in wenigen Sekunden auf weitere Schalter übertragen.



[schmalz.com](http://schmalz.com)



## Regelventil mit ATEX-Zulassung

Kurze Reaktionszeiten, hohe Wiederholgenauigkeit und seine kompakte Baugröße zeichnen das Proportional-Durchflussregelventil ›VPCF‹ von Festo aus. Damit eignet sich dieses LABS-freie Ventil mit der Zulassung für ATEX ganz besonders für die Schutzgas-, Luftmengen- und Drehzahlregelung in Lackier- und Durchflussanlagen. Es steuert

den Durchfluss für angeschlossene pneumatische Verbraucher. Dabei spielen der Strömungswiderstand oder die Schwankungen der Druckluftversorgung des Verbrauchers keine Rolle. Die dafür notwendige Sensorik und die Regelungsstrecke zum Ausregulieren sind schon integriert. Damit erfüllt es höchste Anforderungen in punkto Dynamik, Wiederholgenauigkeit und Linearität der Kennlinie. Die erreichbaren kürzeren Zykluszeiten führen zu höheren Stückzahlen – bei spürbar sinkenden Kosten. Dank der ATEX-Zulassung ist VPCF direkt in der Ex-Zone montierbar. Der Soll-Wert für den Durchfluss lässt sich über eine analoge 0 bis 10 Volt- oder 4 bis 20-Milliampere-Schnittstelle vorgeben. Der größte Durchfluss beträgt 1500 l/min bei 10 bar.



[festo.com](http://festo.com)

## Höchste Präzision auf kleinem Raum

Das schwäbische Familienunternehmen Hecht liefert Wälzlager in allen gängigen Ausführungen, Materialien und Größen und bürgt mit seinen zertifizierten Eigenmarken ›HKW‹ und ›HKC‹ für höchste Qualität. Zum Sortiment an Wälzlagertechnik in Standard- und Premiumqualität zählen auch Miniatur-Kurvenrollen aus japanischer Produktion, die wegen ihrer hochgenauen Kurven- und Linearbewegungen in der Präzisionsmessung und Büroautomation Verwendung finden. Diese Speziallager vertragen verhältnismäßig hohe Radialbelastungen trotz der Einsparung an Gewicht und Größe dank der als Wälzkörper eingebauten Nadeln. Für den Einsatz unter feuchten und hygienisch sensiblen Umgebungen sind die Kurvenrollen in korrosionsbeständiger



Edelstahl-Ausführung erhältlich. Mit seiner professionellen Beratung und eigener Fertigungsstätte realisiert Hecht zudem kundenspezifische Sonderlösungen. Versierte Ingenieure und Mechaniker passen die Lagertechnik den Betriebsanforderungen hinsichtlich des Materials, der Laufbahnen, Wälzkörper, Toleranzen und Lagerluft ebenso wie der Befettung, Legierung und Abdichtung an.



[hecht-hkw.de](http://hecht-hkw.de)



## Heidenhains Ersatz für Luftlager Winkelmessmodule mit 1A-Präzision

Für sehr hohe Messgenauigkeit hat Heidenhain die Winkelmessmodule entwickelt. Sie kombinieren hochgenaue Winkelmessgeräte und Präzisionslager und sind in Sachen reproduzierbarer Führungsgenauigkeit eine echte Alternative zu luftgelagerten Achsen. Das geringe und gleichmäßige Reibmoment ermöglicht gleichförmige Drehbewegungen. Die Kombination mit einem besonderen Torquemotor ermöglicht eine besonders gleichmäßige

Bewegungsführung. Weder Rastmomente noch Querkkräfte beeinflussen die hohe Führungsgenauigkeit der Lagerung. Die Integration von Winkelmessmodul und Motorcomponenten führt zu einem kompakten System mit geringer Bauhöhe und hoher Steifigkeit, was den Montage- und Abstimmungsaufwand reduziert.



[heidenhain.de](http://heidenhain.de)

# Viel leichter als Edelstahlvarianten Gewindespindeln aus Aluminium

Igus hat seine tribologisch optimierten Gewindemuttern mit hartanodisierten Aluminiumspindeln kombiniert. Dryspin-Gewindetriebe von Igus besitzen eine spezielle asymmetrische Geometrie der Spindel, die im Dauerbetrieb eine bis zu fünfmal höhere Lebensdauer als marktübliche Lösungen ermöglicht. Bei Spindeldurchmessern von sechs bis 20 Millimetern ist der besonders geräusch- und vibrationsarme Einsatz selbst in engen Bauräumen möglich. Igus hat diese Dryspin-Technologie weiterentwickelt und bietet jetzt Gewindetriebe mit Aluminiumspindeln an, die dreimal leichter als Spindeln aus Edelstahl sind. Im Zusammen-

spiel mit der Geometrie und optimierten Flankenwinkeln kann so der Wirkungsgrad auf der Spindel weiter erhöht und die benötigte Antriebsenergie reduziert werden. Der Gewindetrieb ist darüber hinaus durch die Kombination mit Muttern aus Hochleistungskunststoffen, die ohne Schmiermittel auskommen, ein komplettes Leben lang wartungsfrei. Deshalb eignet

sich die Dryspin-Gewindespindel aus Aluminium für eine Vielzahl von Anwendungsgebieten. Selbst dort wo besondere Ansprüche an Reinheit und Hygiene gestellt werden, wie in der Luftfahrt-, Medizin- oder Lebensmitteltechnik. Mit dem jeweils passenden der vier wählbaren Werkstoffe für die Mutter, etwa dem FDA-konformen »iglidur A180« oder dem Hochtemperatur-

beständigem »iglidur J350«, sind Dryspin-Gewindetriebe eine zuverlässige und kostengünstige Lösung für Drucker, Abfallanlagen oder Laborgeräte. Der Anwender kann dabei zwischen rechts- und linksdrehenden Gewinden, zwischen Gewindemuttern mit oder ohne Flansch und Zusatzoptionen wie Anti-Backlash-Funktion auswählen. Mit Hilfe praktischer Online-Tools ist der passende Gewindetrieb mit wenigen Klicks ausgesucht, die Lebensdauer berechnet und kann sofort bestellt werden.



[igus.de](http://igus.de)



## Schienenführung mit Messsystem

Hiwin bietet nun seine Profilschienenführungen der Baureihe »QH« mit dem magnetischen Wegmesssystem »Magic-PG« an, das Wiederholgenauigkeiten bis 0,002 mm ermöglicht. Die Laufwagen der QH-Serie eignen sich speziell für Anwendungen, bei denen optimaler Gleichlauf und höchste Laufruhe erforderlich sind. Nach konstruktiven Anpassungen lassen sich die Magic-Abtasteinheiten nun an QH-Laufwagen der Baugrößen 20 und 25 montieren – bisher war das Messsystem nur für die Standard-Profilschienenführungen der

Baureihe »HG« verfügbar. Das Magic-PG-System besteht aus einem in die Profilschiene integrierten Magnetband sowie einer Abtasteinheit mit Lesekopf zur direkten Montage an den Laufwagen. Der Lesekopf ist in einer analogen und digitalen Ausführung erhältlich und kann für Messgeschwindigkeiten bis 10 m/s eingesetzt werden. Abtasteinheit und Maßkörper sind unempfindlich gegen Staub, Feuchtigkeit, Öl und Späne. Durch das Metallgehäuse mit Schutzart »IP 67« und einer exzellenten elektrischen Abschirmung sowie durch die Signalausgabe in Echtzeit eignet sich Magic auch für Linearmotor-Applikationen. Passend zum System bietet Hiwin das Positionsanzeigerät »PMED« für analoge und digitale Eingangssignale an.



[hiwin.de](http://hiwin.de)



## Servomotoren mit Laufruhe-Plus

Die jüngste Baureihe der ausgesprochen ruhig laufenden Siei-Areg-Servomotoren, die Serie »SM«, basiert auf der Segment-Technologie. Die Motoren zeichnen sich durch eine niedrige Drehmomentwelligkeit aus und eignen sich damit für Aufgaben, bei denen höchste Präzision gefragt ist. Eine typische Anwendung der Servomotoren ist der Antrieb des Warenabzugs von Webmaschinen. Hier verhindert ein gleichmäßiger Lauf die Entstehung von Unregelmäßigkeiten im Webmuster. Doch auch bei Einsätzen mit hohen Anforderungen an Positioniergenau-

igkeit und Dynamik punkten die Motoren und empfehlen sich für den Antrieb von Verpackungsmaschinen bis zu Dreh-, Schleif- und Fräsanwendungen. Die laufruhigen und kompakten Servomotoren stehen in Varianten von 4 bis 24 Nm zur Verfügung. Die Segmentbauweise erlaubt zudem eine sehr hohe Packungsdichte. Auf diese Weise kann wertvoller Bauraum eingespart werden. Die Schutzart »IP64« und die robuste Konstruktion erlauben den Einsatz unter rauen Umgebungsbedingungen. Die als Baukastensystem konzipierten Motoren lassen sich problemlos an kundenspezifische Anforderungen anpassen. So stehen verschiedene Bremsen, Geber sowie Anschlussstecker zur Verfügung und die Lackierung in einer frei wählbaren RAL-Farbe ist möglich.



[sieiareg.de](http://sieiareg.de)

# Ideal für Motion-Anwendungen Industrie-PC mit Mehrkernentechnik

Die PC-basierte Steuerungstechnik von Beckhoff lässt genau auf die jeweilige Anwendung abstimmen. Für den unteren und mittleren Leistungsbereich ist dies durch die Erweiterung der IPC-Einstiegsklasse um zwei Geräte nun noch effektiver möglich.

Der Schaltschrank-PC ›C6905‹ und der 7-Zoll-Einbaupanel-PC ›CP6706‹ ergänzen Beckhoffs IPC-Einstiegsklasse um zwei Geräte mit höherer Rechenleistung. Ausgestattet mit einem Intel-Atom-Prozessor mit bis zu vier Kernen eignen sie sich insbesondere als kleine und mittlere Maschinensteuerungen, bei denen auch Motion-Anwendungen

oder aufwändigere Grafikapplikationen realisiert werden sollen. Sowohl das 3½-Zoll-Motherboard als auch das Aluminium-Gehäuse wurden neu entwickelt. Durch die Reduzierung des mechanischen Aufwands und der Schnittstellenvielfalt wurden die Geräte genau auf das entsprechende Einsatzspektrum abgestimmt. Die Geräte bieten nach wie vor eine umfassende Ausstattung. Dazu zählen 2 GB DDR3L-RAM (erweiterbar auf 8 GB), On-Board-Dual-Ethernet-Adapter mit 2 x 100/1000BASE-T-Anschluss, 4-GB-CFast-Karte mit hochwertigem SLC-Flash, vier USB-2.0-Ports, ein DVI-Anschluss sowie ein optionaler dritter Ethernet-Port. Die weit höhere Rechenleistung des Intel-Atom-Prozessors in den



Kraftwerke mit Atom-Technik: CP6706 und C6905 von Beckhoff.

neuen Geräten ermöglicht im gleichen Preissegment aufwändigere Steuerungs-, Motion- und Visualisierungsanwendungen. Zudem lässt sich ein breiteres Betriebssystemspektrum nutzen: Zusätzlich zu Windows Embedded

Compact können auch Windows Embedded Standard und Windows 10 verwendet werden.



[bechhoff.de](http://bechhoff.de)

## Via Linux die Systemkosten senken Open Source im Maschinenbau

Open Source-Software gewinnt im Maschinenbau immer mehr an Bedeutung. Mit der Technologieschnittstelle ›Open Core Interface for Drives‹ können Maschinenhersteller jetzt individuelle Anwendungsprogramme für die Rexroth-Servoantriebe ›Indradrive‹ in IT-Hochsprachen programmieren und diese auch auf externen Geräten mit dem Betriebssystem ›Linux‹ ablegen.

Zusätzlich zur SPS-basierten Automatisierung nach IEC 61131-3 öffnet Rexroth mit ›Open Core Interface for Drives‹ die Firmware der Indradrive-Antriebe. Zu den bisher schon



›Open Core Interface for Drives‹ von Rexroth macht Indradrive-Antriebe fit für Industrie 4.0.

unterstützten Betriebssystemen Windows, iOS, Android und Windows Phone können Anwender die individuellen Steuerungsprogramme auch auf dem Betriebssystem ›Linux‹ einsetzen. Linux ist sehr

transparent, stabil und flexibel erweiterbar. Anwender programmieren zum Beispiel einfach in der bei Linux gewohnten Entwicklungsumgebung ›Eclipse‹ mit C/C++ oder Java die gewünschte Inbetriebnah-

mesoftware, die parallel zur SPS auf die Indradrive-Antriebe zugreifen kann. Die Kommunikation zwischen Linux-PC und beliebigen Antrieben erfolgt über Standard Ethernet mit dem Sercos Internet Protokoll S/IP. Neben der Verwendung von Komfortfunktionen ist somit auch das Lesen und Schreiben von Geräteparametern möglich. Zur Maschinenprogrammierung steht das Development-Kit von Rexroth zur Verfügung. Mit dieser Software sind Antriebs-, Prozess-, Diagnose- und Bedienfunktionen problemlos und rasch erstellt.



[boschrexroth.de](http://boschrexroth.de)

# Zeit- und Platzbedarf satt gesenkt Knolls Transportsystem als Trumpf

Mit dem Montage- und Transportsystem von Knoll konnte Hörmann Automotive die benötigte Fläche für die LKW-Querträger-Montage auf rund ein Viertel reduzieren. Der Zeitbedarf sank um rund 50 Prozent. Wesentlichen Anteil daran hat – neben der Umstellung auf Linienfertigung – die integrierte Prozessleittechnik.

Um in der Montage von LKW-Querträgern auf modernstem Stand agieren zu können, investierte die Hörmann Automotive Penzberg GmbH (HAP) in ein Montage- und Transportsystem der Knoll Maschinenbau, das den Umstieg von Boxen- auf Linienfertigung ermöglichte. Die HAP liefert LKW-Querträger in drei unterschiedlichen Varianten: gegossen, geschweißt und genietet. Die Lieferung erfolgt ›just-in-sequence‹. Das heißt, die Querträger müssen in der geforderten Reihenfolge in spezielle Transportcontainer verpackt werden, sodass sie der Kunde ohne weitere Sortierung einbauen kann.

Die zu montierenden Querträger laufen größtenteils über das neue Montageband von Knoll. Die gegossenen und geschweißten Varianten, die keine weitere Bearbeitung und Montage benötigen, werden am Bandende beigestellt. Eine Prozessleittechnik übernimmt die Sequenzierung aller Querträger. Auf einem großen Monitor wird die geforderte

Reihenfolge angezeigt, sodass ein Mitarbeiter die Transportboxen entsprechend befüllen kann.

Je nach Anforderung stehen drei verschiedene Förderbänder zur Verfügung: das Staurollen-Förderband ›TS-S‹, das auf einer geradlaschigen Kette aufbauende TS-G-Band und die Zugkette ›TS-Z‹. Knoll bietet dazu eine umfangreiche Ausstattung an, von Wagensystemen, einstellbaren Stoppfern über Drehstationen, Indexiereinheiten, höhenverstell- und drehbaren Scherenhubtischen bis zu individuellen Umhausungen.

## Flexibler Baukasten

Das in Penzberg installierte Transportsystem besteht aus einer platzsparenden, rechteckigen Anordnung von Transportbändern und verschiedenen Arbeitsstationen. Für die geraden Strecken kommt das Transportsystem mit Staurolle (TS-S) zum Einsatz; die vier Drehstationen an den Ecken



Auf den geraden Strecken wird das von Knoll entwickelte Staurollen-Transportband ›TS-S‹ eingesetzt.

sind mit einer geradlaschigen Kette (TS-G) ausgeführt. Die Bänder haben eine Spurbreite von 800 mm und sind 230 mm hoch.

Die Werkstückträger bestehen aus Transportplatten, die in der Regel auf dem Bandsystem verbleiben. Sie sind mit einem RFID-Tag versehen, die das zu ladende Bauteil und die auszuführenden Tätigkeiten kennzeichnen. Im sogenannte „Supermarkt“ wird der auf dem Werkstückträger befindliche Montagebock mit allen benötigten Teilen bestückt. Anschließend fährt der Wagen weiter zu zwei nacheinander angeordneten Bearbeitungsstationen, auf denen der Querträger mittels großer Nietzangen einmal von rechts und einmal von links vernietet wird.

Als nächstes folgt die Qualitätssicherung, die derzeit noch optisch von einem Mitarbeiter ausgeführt wird. Anfang 2016 wird eine roboterunterstützte Messstation installiert, die mit einem Kamerasystem ausgestattet ist. Das Knoll Montage- und Transportsystem wird über eine SPS gesteuert. Zusätzlich bietet Knoll ein Prozessleitsystem an, das dem Anwender zahlreiche Mög-

lichkeiten, wie zum Beispiel die Ankopplung an ein ERP-System oder zusätzliche visuelle Bedienerunterstützung eröffnet. HAP nutzt die Anbindung ihres ERP-Systems zum Beispiel zur Steuerung der Sequenzen. Zwingend erforderlich für die sequenzgenaue Steuerung ist das RFID-Identifikationssystem, das Knoll als Standardbaustein anbietet.

Es ermöglicht auch, den Mitarbeiter mit zusätzlichen Informationen zu unterstützen. So ist an jedem Arbeitsplatz ein Monitor installiert, auf dem nach dem Identifizieren des Werkstückträgers automatisch der dazugehörige Fertigungsauftrag erscheint.

Die Hauptersparnis, die durch die neue Anlage eingetreten ist, betrifft Platz und Zeit: Der Flächenbedarf für die gesamte Produktfamilie konnte auf ein Viertel reduziert und zudem die Lagerbestände um fast 50 Prozent gesenkt werden. Das gleiche Produktionsprogramm wird heute in eineinhalb Schichten gestemmt, wofür wir früher drei Schichten benötigt wurden.



Anfang und Ende der Knoll-Montageanlage bei HAP: Links im Vordergrund ist die Startstation zu sehen, an der das RFID-Tag mit dem Auftrag beschrieben wird, rechts die Entnahmestation.

[knoll-mb.de](http://knoll-mb.de)

# Perfekte Lösung für Problemwinkel Winkelschleifer der schlanken Art

Metabo hat sein Sortiment an Flachkopf-Winkelschleifern um vier Modelle ergänzt. Damit bietet der Hersteller für jede Anwendung an Engstellen und in Winkeln bis 39 Grad produktive, sichere und handliche Lösungen.

Metabos besonders flach bauenden Winkelschleifer sind echte Problemlöser, wenn es darum geht, an engen Stellen Schweißschlacke oder Rost zu entfernen, Kehlnähte zu verschleifen oder Schweißnähte aufzutrennen. Dank ihres flachen Getriebekopfes und der kraftvollen 1550-Watt-Marathon-Motoren können selbst enge Winkel problemlos bearbeitet werden.

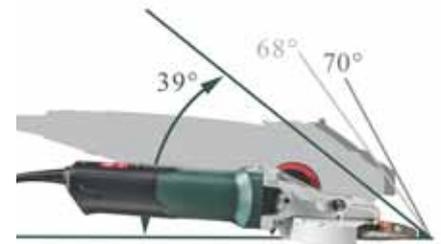
Schrupp- und Trennscheiben mit bis zu 150 Millimetern Durchmesser erleichtern die Arbeit an engen Stellen und sparen Kosten, da die Anwender nicht auf teure Spezialscheiben zurückgreifen müssen und die Scheiben länger halten. Mit dem ›WEVF 10-125 Quick Inox‹ bietet Metabo Geländebauern zudem einen Flachkopf-Winkelschleifer, der speziell auf die Bearbeitung von Edelstahl ausgelegt ist. Für Arbeiten in schmalen Zwischenräumen oder engen Winkeln, die Anwender mit einem herkömmlichen kleinen Winkel-

schleifer nicht erreichen können, wird häufig auf mehr oder weniger taugliche, gefährliche improvisierte und teils nicht zugelassene Lösungen zurückgegriffen.

Mit seinem breiten Sortiment an Flachkopf-Winkelschleifern schafft Metabo Abhilfe: Zusätzlich zum weltweit ersten, besonders kompakten 900-Watt-Flachkopf-Winkelschleifer und seinem Akkupendant hat der Nürtinger Hersteller Modelle mit 1550-Watt-Motoren im Portfolio. Die kraftvollen und robusten Marathon-Motoren liefern bis zu 50 Prozent mehr Drehmoment und eine um bis zu 20 Prozent höhere Überlastfähigkeit als herkömmliche Kompakt-Winkelschleifer, sodass sie sich besonders für den industriellen Dauereinsatz eignen.

## Ideal für enge Winkel

Dank des patentierten extraflachen Getriebekopfes und des großen Scheibendurchmessers von bis zu 150 Millimetern schleifen Profis selbst in engen Winkeln und Rahmenkonstruktionen bis 39 Grad und erreichen eine Trenntiefe von bis zu 40 Millimetern. Die optional erhältliche Kombination aus Paddle-Schalter und patentierter mechanischer Scheibenbremse bietet das schnellste Bremssys-



**Durch ihren extraflachen Getriebekopf arbeiten die Flachkopf-Winkelschleifer von Metabo in Winkeln bis 39 Grad.**

tem am Markt: Die Scheibe stoppt beim Ausschalten in nur zwei Sekunden. Damit reduziert Metabo die Unfallgefahr und das Verletzungsrisiko auf ein Minimum. Die elektronische Sicherheitsabschaltung reduziert bei allen neuen Modellen den Rückschlag beim Blockieren der Scheibe und die werkzeuglos verstellbare Schutzhaube lässt sich verdrehsicher fixieren.

Bei der Entwicklung seiner neuen Flachkopf-Winkelschleifer hat Metabo zudem den Wunsch nach einer Maschine mit Drehzahleinstellung für die filigrane Edelstahlbearbeitung umgesetzt. Weil der WEVF 10-125 Quick Inox die Anwendungsbereiche eines Inox-Winkelschleifers mit denen eines Kehlnahtschleifers vereint, sparen sich beispielsweise Geländebauer den Kauf von zwei Spezialgeräten. Anwender verschleifen mit der Maschine mühelos Schweißnähte an den Innen- und Außenseiten von Stacheten und Geländern.

Metabo stattet alle seine Flachkopf-Winkelschleifer mit dem werkzeuglosen Quick-Schnellwechselsystem aus. Darüber hinaus bietet der Hersteller mit einem breiten Programm an System- und Verbrauchszubehör individuelle Lösungen für jeden Anwendungsbereich. Mit dem Multipositions-Handgriff führen Anwender die Maschinen sicher mit beiden Händen und können ihn in Engstellen auch nach hinten abklappen. Für Arbeiten mit abrasiven Trennscheiben gibt es eine separate Trennschutzhaube. Der auf die Lüftungsschlitze aufsteckbare Staubschutzfilter schützt die Maschine bei Arbeiten mit extrem groben Stäuben.



Mit dem ›WEF 15-150 Quick‹ von Metabo entfernen Profis mühelos Schweißschlacke und trennen Kehlnähte in Winkeln bis 39 Grad.

[metabo.de](http://metabo.de)

# Drehbewegungsfrei sicher Trennen Staubarme Alternative: Oszillierer

Mit dem ›Supercut Construction‹ hat der Elektrowerkzeughersteller Fein ein oszillierendes Werkzeug als Netz- und Akkuvariante mit Starlock-Werkzeugaufnahme im Programm.

Mit einer der höchsten Amplituden am Markt arbeitet der ›SuperCut Construction‹ deutlich schneller als bisherige Maschinen. Der große Schwingungswinkel zahlt sich besonders bei harten Säge- und Schneidarbeiten aus. Eine neue Elektronik im Motor garantiert einen kontinuierlichen Arbeitsfortschritt ohne Leistungsabfall.

Die Netzmaschine ›SuperCut Construction FSC 500 QSL‹ arbeitet mit einem 450 Watt starken Motor. Der ›Akku SuperCut AFSC 18 QSL‹ ergänzt das kabellose Sortiment von Fein. Die Akku-Variante erreicht mit einem bürstenlosen PowerDrive-Motor den gleichen hohen Arbeitsfortschritt wie das Netzgerät. Der von Fein selbst entwickelte Motor ist extrem leistungsstark und kompakt. Sein Wirkungsgrad ist 30 Prozent höher als bei vergleichbaren DC-Motoren. Angetrieben wird die Maschine mit einem 18-Volt-Akku, wahlweise mit je



Oszillierer von Fein eignen sich auch für präzise Ausschnitte in GFK und CFK.

zwei Akkus mit 2,5 oder 5 Amperestunden Kapazität. Eine lange Lebensdauer der Akkus gewährleistet die SafetyCell-Technology: Die Einzelzellenüberwachung und die separate Kommunikationsleitung mit Not-Aus-Funktion schützen Akku und Werkzeug vor Überlastung, Überhitzung und Tiefentladung.

Die von Fein entwickelte Vibrationsentkopplung wurde nun auch in der stärksten Maschine umgesetzt: Der selbsttragende Motor ist vollständig vom Motorgehäuse entkoppelt und über elastische Dämpfungselemente mit ihm verbunden. So konnten die Vibrationswerte

um bis zu 70 Prozent reduziert werden. Mit einer besonders kurzen Bauform, der ausgewogenen Gewichtsverteilung sowie dem schlanken Gehäuse mit Softgrip liegt der SuperCut bei allen Arbeiten gut in der Hand und ermöglicht ermüdungsfreies Arbeiten. Das Anti-Vibrationssystem sorgt außerdem für eine deutliche Geräuschkämpfung. So ganz nebenbei wird der Schalldruck um circa 50 Prozent reduziert.

Die Starlock-Werkzeugaufnahme sorgt für eine formschlüssige Verbindung von Elektrowerkzeug und Zubehör. Der Werkzeugwechsel erfolgt in weniger als drei Sekunden: Das Zubehör wird aufgedrückt und rastet spielfrei ein. Die SuperCut-Modelle arbeiten mit Starlock-Zubehör der höchsten Leistungsklasse ›Starlock-max‹ sowie dem kompletten Starlock- und Starlockplus-Zubehör-Programm. Darüber hinaus erlaubt neu entwickeltes Spezial-Zubehör dem leistungsstärksten Oszillierer präzise Ausschnitte und optimale Schleifergebnisse in GFK und CFK bei sehr geringer Staubentwicklung.



[fein.de](http://fein.de)

# Sehr kompakt und transportabel Kraftvolle Magnetkernbohrereinheit

Milwaukee stellt mit der Magnetkernbohrereinheit ›Fuel M18 FMDP‹ ein äußerst kompaktes Gerät für den mobilen Einsatz vor.

Die kleine, akkubetriebene Kernbohrereinheit ist ausgelegt für Kernbohrerdurchmesser von bis zu 38 mm. Das Gerät ist mit einem Gewicht von nur 13 kg vergleichsweise gut zu transportieren. Für festen Halt auf metallischen Oberflächen sorgt ein Permanent-Magnet mit einer Haltekraft von knapp 9000 Newton. Das Drehmoment ermöglicht zusammen mit einem Zwei-Gang-Getriebe materialgerechtes Arbeiten: Neben Kernbohrern können auch Vollbohrer mit bis zu



Die ›Fuel M18 FMDP‹ ist mit Redlithium-Ion-Akkus mit 5,0 Ah ausgestattet.

13 mm Durchmesser verwendet werden. Für hohe Spannkraft und für einen einfachen Bohrerwechsel ist das Gerät mit einer 19 mm Weldon-Schnellwechselauf-

nahme ausgestattet. Der Bohrfortschritt wird über ein großes Handrad gesteuert. Dieses lässt sich werkzeuglos rechts oder links am Gerät montieren und auch mit Handschuhen gut bedienen. Praktisch ist der magnetische Kühlmittelbehälter, der sehr variabel an der Maschine oder am Werkstück befestigt werden kann. Die Kühlmittelzufuhr erfolgt damit zuverlässig und unabhängig von der Arbeitsposition der Maschine. Für größtmögliche Anwendersicherheit sorgt die Autostopp-Funktion mit Bewegungserkennung.



[milwaukeetool.com](http://milwaukeetool.com)

## Schutztürsystem für die sichere Zuhaltung

»Psenmlock« erweitert die Familie der sicheren Schutztürsysteme von Pilz. Psenmlock bietet sichere Schutztürüberwachung und sichere Zuhaltung für Personen- und Prozessschutz bis zu höchsten Sicherheitskategorie »PL e« in einem. Dank der schmalen aber robusten Bauform und der vielfältigen Montagemöglichkeiten lässt sich Psenmlock flexibel einsetzen und einfach montieren. Sowohl an kleinen, als auch an größeren, schweren Türen – Schwenk- und Schiebetüren sowie Hauben und Klappen – ist Psenmlock ein zuverlässiger Türwächter. Über diese Anwendungsmöglichkeiten hinaus sorgt der flexibel gelagerte Betätiger für einen hohen Toleranzausgleich und eine uneingeschränkte Funktionsfähigkeit selbst bei absackenden Türen. Dabei verringert die spannungslose Zuhaltung durch einen bistabilen Magneten den Energieverbrauch des sicheren Schutztürsystems. Diagnosedaten sind in zahlreichen Einbaupositionen gut erkennbar: LEDs an drei Seiten des Gehäuses unterstützen eine bedienerfreundliche Diagnose un-



abhängig von der Einbausituation. Mit seiner Zuhaltkraft von 7500 N und der integrierten Rastkraft von 30 N verhindert das sichere Schutztürsystem ein unbeabsichtigtes Öffnen der Schutzeinrichtung. So eignet sich Psenmlock insbesondere

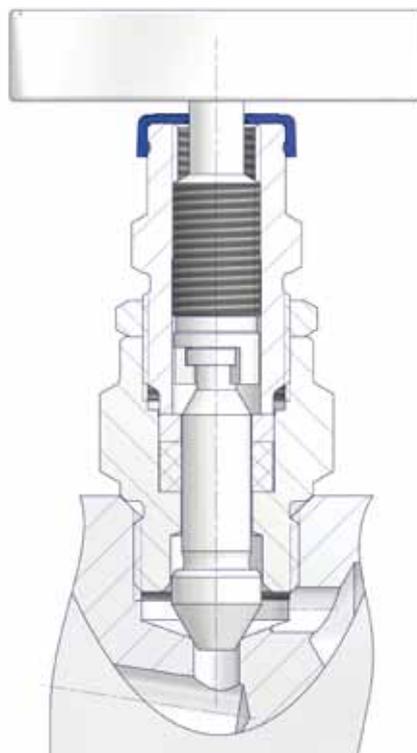
für Maschinen mit gefährlichem Nachlauf wie zum Beispiel rotierende Messer, Schwingräder oder Roboter, bei denen eine sichere Zuhaltung bis »PL d« oder »PL e« zwingend notwendig ist. Zudem verhindert eine integrierte mechanische Wiederanlaufsperrung ein versehentliches Aktivieren der Zuhaltung, separates Zubehör ist nicht notwendig. Die Wiederanlaufsperrung macht nicht nur den Betrieb der Maschine sicherer, auch bei Wartungsarbeiten ist ein versehentliches Wiederanlaufen ausgeschlossen. Ein unbeabsichtigtes oder zu frühes Öffnen der Sicherheitsvorrichtung birgt bei Maschinen mit Nachlauf das größte Sicherheitsrisiko für den Bediener. Daher gilt es vor allem die gefährliche Situation beim Deaktivieren eines Schalters zu vermeiden. Die zweikanalige Ansteuerung der Zuhaltung bei Psenmlock stellt sicher, dass beim Öffnen der Tür keine Gefahr mehr besteht. Auch Fehlerfälle wie zum Beispiel ein Kurzschluss werden sicher erkannt, so dass ein unbeabsichtigtes Öffnen der Tür verhindert werden kann.



[pilz.com](http://pilz.com)

## Selbst im Brandfall stets absolut dicht und sicher

Ein zuverlässiger Brandschutz ist für Industriearmaturen unabdingbar. Schließlich sind sie in so sensiblen Anwendungen wie Öl- und Gasförderanlagen oder in der chemischen und petrochemischen Industrie für die Sicherheit mitverantwortlich. Bei einem Feuer müssen sie eine zuverlässige und sichere Absperrung gewährleisten. Dies hat der TÜV SÜD den Ventilen und Ventilblöcken des E-Programms von AS-Schneider mit der Fire Safe-Zulassung bescheinigt. Die Typprüfung »Fire Safe« stellt sicher, dass die Ventile auch im Brandfall nur minimale Leckagen aufweisen und sich selbst dann noch bedienen lassen. Dafür werden sie zunächst mit Wasser unter Druck gesetzt und müssen dann für 30 Minuten einem Feuer standhalten. Anschließend kühlen die Prüfer die Armaturen innerhalb von zehn Minuten auf unter 100 Grad Celsius herunter. Während des gesamten Tests wird die Leckage des Ventilsitzes sowie nach außen gemessen. Dabei gelten strenge Grenzwerte. Danach muss sich das Ventil noch mindestens einmal komplett öffnen



lassen. Die Armaturen des E-Programms von AS-Schneider erfüllten diese Anforderungen mit Bravour: Weder konnten die Prüfer während des Tests eine Lecka-

ge feststellen, noch zeigten die Ventile im Anschluss Einschränkungen bei der Bedienbarkeit. Sie ließen sich problemlos auch mehrmals öffnen und schließen. AS-Schneider fertigt die Produkte ausschließlich aus hochwertigen Edelstählen. Zur Abdichtung nach außen kommen Reingraphitdichtungen zum Einsatz. Damit funktionieren die Armaturen selbst unter Extrembedingungen absolut zuverlässig. Durch die unabhängige Prüfung des TÜV SÜD kann AS-Schneider das E-Programm als »Fire Safe Certified« anbieten – ein bedeutender Vorteil gegenüber Lösungen, die lediglich mit dem Gütesiegel »Fire Safe Design« ausgezeichnet sind. Diese sind zwar auch für den Betrieb im Brandfall ausgelegt, jedoch nicht offiziell geprüft worden. Die Zulassung gilt sowohl für die Standard-Ventiloberteile des Armaturensortiments wie auch für die OS&Y-Ausführung. Bei dieser kommen zusätzlich Tellerfedern zum Einsatz, die die Längenausdehnung der einzelnen Bauteile ausgleichen und damit für noch mehr Sicherheit bei der Erstabsperrung sorgen.

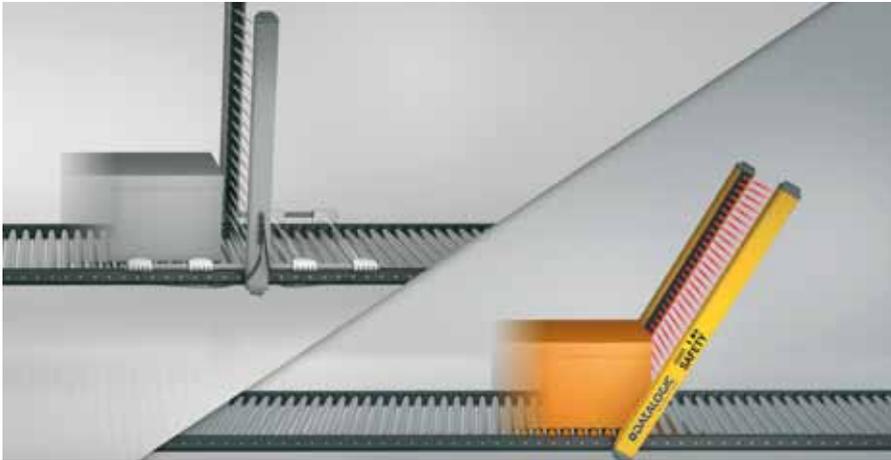


[as-schneider.com](http://as-schneider.com)

## Netzwerkbasierendes Lichtgitter als bessere Lösung

Datalogic hat ein Lichtgitter im Portfolio, das direkt an das Netzwerk ›Powerlink‹ angeschlossen wird. Damit sind Einsparungen bei Sicherheits-Applikationen möglich. Da eine Opensafety-Schnittstelle

wird das Muting – ebenso wie ›Blanking‹ oder andere Sicherheitsfunktionen – einfach in der Automatisierungssoftware programmiert. Besonders bei Seriengeräten wird so der Arbeitsaufwand während



in das Lichtgitter integriert ist, entfällt die Hartverdrahtung. Ein weiterer Vorteil von netzwerkbasierten Lichtgittern ist die Möglichkeit, jeden Strahl einzeln auszuwerten. Dadurch lässt sich zum Beispiel intelligentes ›Muting‹ umsetzen. Zusätzliche Sensoren, wie sie bei bisherigen Muting-Lösungen notwendig waren, entfallen. Bei einem Opensafety-Lichtgitter

der Inbetriebnahme erheblich verringert. Auch die Diagnose wird erleichtert: Die Informationen müssen nicht von blinkenden LEDs abgelesen und interpretiert werden, sondern stehen im Klartext zur Verfügung.



[ethernet-powerlink.org](http://ethernet-powerlink.org)

## Bereit für Industrie 4.0



Die Serie ›R101‹ von Pepperl+Fuchs bietet den derzeit kleinsten Distanzsensor seiner Art. Mit der Kombination von Multi-Turn-Potenzio- und Drucktaste kann

der Anwender sämtliche Funktionalitäten intuitiv einstellen. Zwei LEDs visualisieren die Betriebsbereitschaft sowie den Status der Sensoren. Die Baureihen ›R100‹ und ›R101‹ sind durchgängig mit IO-Link ausgestattet. Sie erweitern das Sensorik-Portfolio von Pepperl+Fuchs und ermöglichen es, gemäß ›Industrie 4.0‹ aufgebauete Produktionsprozesse zu vernetzen.



[pepperl-fuchs.de](http://pepperl-fuchs.de)

## Schonzeit für Lesebrillen

Beschlagfrei und mit kratzfester Beschichtung kombiniert ›Iras‹ die Merkmale klassischer Schutzbrillen mit dem Korrektoreffekt einer Lesebrille. Ausgestattet mit individueller Sehstärke und zertifiziert nach EN 166:2001 / EN 170 schützt ›Iras‹ zuverlässig die Augen vor äußeren Einflüssen und korrigiert optische Fehlsichtigkeit der Dioptrien-Werte +1, +1,5, +2, +2,5 und +3,0. Die eigene Lesebrille kann so während der Arbeitszeit getrost

im Etui verweilen – ärgerliche Kratzer und Schlieren sind nun passé. Auch auf das Wechseln zwischen Schutz- und Lese-



brille kann so verzichtet werden. Gleichzeitig kommt ›Iras‹ den Anforderungen der BGR 192 nach, die den Einsatz von Korrektorschutzbrillen empfiehlt, da handelsübliche Korrekturbrillen keine Schutzwirkung aufweisen. Besonders komfortabel für die Träger: Die rahmenlose Ausführung ermöglicht perfekte Rundum-Sicht ohne Einschränkungen.



[engelbert-strauss.de](http://engelbert-strauss.de)



## Mehr Sicherheit durch weniger Rauchemission

Brady bietet für die Leitungs- und Kabelkennzeichnung normenkonforme Schrumpfschläuche, die halogenfrei sind und sich durch eine geringe Rauchentwicklung auszeichnen. Dies sorgt bei einem Feuer in geschlossenen Räumen für mehr Schutz. Die halogenfreien Schrumpfschläuche mit geringer Rauchentwicklung erfüllen die britischen und europäischen Normen für die Freisetzung von Rauch und giftigen Gasen. Die neueste Generation von Bradys halogenfreien B-7641-Schrumpfschläuchen mit geringer Rauchentwicklung erfüllt die Anforderungen der Norm ›BS 6853‹, Fahrzeugkategorie ›1a‹. Sie Schrumpfschläuche erfüllen zudem die europäische Norm ›EN 45545-2‹, Vorgabe ›22/23/24‹, Fahrzeugkategorie ›HL3‹. EN 45545 wird voraussichtlich die verschiedenen Normen ersetzen, die bisher in unterschiedlichen Ländern gelten. Bradys neue Schrumpfschläuche zur Leitungs- und Kabelkennzeichnung erfüllen diese Norm bereits.



[bradycorp.com](http://bradycorp.com)

## Bei Betriebsfeiern auf Stolperfallen achten

Grundsätzlich sind die Kosten einer Betriebsveranstaltung steuerlich abzugsfähig. Wird jedoch die Freigrenze von 110 Euro inklusive Mehrwertsteuer pro Mitarbeiter überschritten, streicht der Fiskus den Vorsteuerabzug für sämtliche Veranstaltungskosten. Bei Verletzung der Freigrenze wird ein privater Charakter der Feier unterstellt. Obendrein führt dies dazu, dass alle Veranstaltungskosten lohnsteuer- und beitragspflichtig werden. Gerade bei Sommerfesten ist erhöhte Vorsicht gefragt, denn der Teilnehmerkreis wird gerne um Angehörige der Arbeitnehmer erweitert. Hier lauert eine zusätzliche Falle: Die Freigrenze gilt nicht pro Teilnehmer, sondern pro teilnehmenden Mitarbeiter. Der auf betriebsfremde Personen entfallende Anteil an den Gesamtkosten ist dem zugehörigen Arbeitnehmer zuzurechnen. Schnell wird die Freigrenze überschritten, ohne dass sich Chef und Mitarbeiter darüber im Klaren sind. Unternehmen sollten daher genau dokumentieren, wer allein oder in Begleitung an der Betriebsfeier teilgenommen hat. Diese Dokumentation ist erforderlich, um die Kosten pro Gast bestimmen zu können. Wird die kritische Grenze von 110 Euro auch nur um einen Euro überschritten, müssen Mitarbeiter auf die gesamten Kosten Lohnsteuer und Sozialabgaben entrichten.



[wws-gruppe.de](http://wws-gruppe.de)

## Probezeit und Praktikum sind stets zu trennen

§ 20 Satz 1 BBiG ordnet zwingend an, dass das Berufsausbildungsverhältnis mit einer Probezeit beginnt. Beide Vertragspartner sollen mit dieser Regelung ausreichend Gelegenheit haben, die für die Ausbildung im konkreten Ausbildungsberuf wesentlichen Umstände eingehend zu prüfen. Dies ist nur unter den Bedingungen des Berufsausbildungsverhältnisses mit seinen spezifischen Pflichten möglich. Die Dauer eines vorausgegangenen Praktikums ist deshalb nicht auf die Probezeit in einem folgenden Berufsausbildungsverhältnis anzurechnen. Auf den Inhalt und die Zielsetzung des Praktikums kommt es nicht an.



[dvw-legal.de](http://dvw-legal.de)

## Bei Massenentlassung ist Schriftform Pflicht

Beabsichtigt ein Arbeitgeber, eine Massenentlassung vorzunehmen, so hat er den Betriebsrat schriftlich unter anderem über die Gründe für die geplanten Entlassungen zu unterrichten. Dies wurde in einem vom BAG entschiedenen Fall nicht vorgenommen. Mit dem Betriebsrat wurde aber ein Interessenausgleich mit Namensliste abgeschlossen. In diesem Interessenausgleich erklärte der Betriebsrat abschließend, er sei umfassend gemäß § 17 Abs. 2 KSchG unterrichtet worden. Dies erachtet das BAG als ausreichend. Ein etwaiger Schriftformmangel der Unterrichtung über eine geplante Massenentlassung wird durch die abschließende Stellungnahme des Betriebsrats im Interessenausgleich geheilt. Dafür spricht der Zweck des Unterrichtungserfordernisses. Dieser besteht darin, dass der Betriebsrat konstruktive Vorschläge unterbreiten können soll, um eine Massenentlassung zu verhindern oder die Zahl der zu kündigenden Mitarbeiter einzuschränken. Diesem Zweck wird nach Auffassung des BAG genügt, wenn der Betriebsrat aufgrund schriftlich fixierter Angaben des Arbeitgebers zu den geplanten Entlassungen eine abschließende Stellungnahme abgibt. Allein mündlich getroffene Vereinbarungen reichen also keinesfalls aus. Das BAG hat damit die Entscheidungen eines Arbeitsgerichts bestätigt.



[ritter-gent.de](http://ritter-gent.de)

## Mehr Urlaubstage für die Älteren ist rechtens

Gewährt ein Arbeitgeber älteren Arbeitnehmern jährlich mehr Urlaubstage als den jüngeren, kann diese unterschiedliche Behandlung wegen des Alters unter dem Gesichtspunkt des Schutzes älterer Beschäftigter nach § 10 Satz 3 Nr. 1 AGG zulässig sein. Bei der Prüfung, ob eine solche Urlaubsregelung dem Schutz älterer Beschäftigter dient und erforderlich sowie angemessen im Sinne von § 10 Satz 2 AGG ist, steht dem Arbeitgeber eine auf die konkrete Situation in seinem Unternehmen bezogene Einschätzungsprärogative zu. Die Klage einer jüngeren Mitarbeiterin auf mehr Urlaub hatte vor Gericht keinen Erfolg.



[drgaupp.de](http://drgaupp.de)

## Anmerkung zum Kind kostet 3 000 Euro Strafe

Eine Bewerberin hatte sich bei einem Unternehmen auf eine befristete Stelle in der Buchhaltung beworben. Das Unternehmen teilte ihr mit, dass die Entscheidung zugunsten eines anderen Bewerbers ausfiel und schickte die Bewerbungsunterlagen zurück. Auf dem Lebenslauf fand die Klägerin neben der von ihr verfassten Textzeile ›Verheiratet, ein Kind‹ einen vom Unternehmen angebrachten Vermerk ›7 Jahre alt!‹ vor. Das Landesarbeitsgericht sah darin eine mittelbaren Benachteiligung der Klägerin wegen des Geschlechts. Danach verweise die Anmerkung ›ein Kind, 7 Jahre alt‹ auf mögliche Probleme bei der Betreuung eines Kindes im Grundschulalter und damit die Frage der Vereinbarkeit von Familie und Beruf. Zudem wird vom Gericht eine Benachteiligung wegen des Geschlechts vermutet. Das Unternehmen hat diese Vermutung nicht widerlegen können. Insbesondere war es nach Auffassung der Richter nicht ausreichend, auf die Einstellung eines besser qualifizierten Bewerbers zu verweisen. Denn dadurch werde nicht nachgewiesen, dass das personalisierte Merkmal bei der Entscheidung überhaupt keine Rolle gespielt habe. Der Nachweis müsse vielmehr so geführt werden, dass der Einfluss unzulässiger Kriterien positiv ausgeschlossen werden könne.



[franzen-legal.de](http://franzen-legal.de)

## Keine Anrechnung der Probezeit auf Wartezeit

Seit Anfang Mai 2011 war ein Angestellter als Leiharbeiter bei einem Unternehmen tätig. Danach wurde er von dem Unternehmen mit Wirkung ab dem 01. Dezember 2011 in ein Arbeitsverhältnis übernommen. Noch im Januar 2012 wurde ein gutes Zwischenzeugnis ausgestellt. Am 29. Mai 2012 wurde jedoch das Arbeitsverhältnis kurz vor Ablauf der sechsmonatigen Probezeit gekündigt. Die gegen die Kündigung gerichtete Klage wies das LAG ab. Nach Ansicht des Gerichts finde das Kündigungsschutzgesetz noch keine Anwendung, da der Kläger die sechsmonatige Wartezeit nicht erfüllt habe.



[franzen-legal.de](http://franzen-legal.de)



Dr. Lars R.  
Entwicklungsingenieur Analysetechnik

# Faszination Labordiagnostik

Mehr als nur ein Job bei EUROIMMUN

Die EUROIMMUN AG ist einer der führenden Hersteller für medizinische Labordiagnostik. Mehr als 2100 Mitarbeiter in der ganzen Welt entwickeln, produzieren und vertreiben Testsysteme zur Bestimmung von Krankheiten sowie die zugehörigen Software- und Automatisierungslösungen. Mit den Produkten von EUROIMMUN werden in über 150 Ländern Autoimmun- und Infektionskrankheiten sowie Allergien diagnostiziert und Genanalysen durchgeführt.

Zur weiteren Expansion unseres Unternehmens suchen wir an den Standorten Lübeck, Dassow und Groß Grönau unbefristet in Vollzeit:

## Ingenieure und Informatiker<sup>(m/w)</sup>

Gestalten Sie bei EUROIMMUN aktiv die Welt von morgen! Bei uns erwarten Sie flache Hierarchien, kurze Entscheidungswege und viel Raum für eigene Ideen. Darüber hinaus bieten wir Ihnen als Mitarbeiter neben einem erstklassigen Betriebsrestaurant einen Betriebskindergarten, Sport- und Kreativkurse sowie über 50 weitere Extras.



>>Weitere Infos<<

Mehr Informationen zu unseren  
Stellenangeboten finden Sie unter:

[www.euroimmun.de/karriere](http://www.euroimmun.de/karriere)

Ihre Zukunft beginnt hier:

EUROIMMUN AG

Seekamp 31

23560 Lübeck

Ansprechpartnerin:

Denise Duckert, Tel.: 0451 5855-25515

# Schnittiges in höchster Qualität

## Scherenproduktion der Extraklasse

Scheren sind tägliche Begleiter, die nicht nur in vielen Berufen benötigt werden, sondern auch im privaten Umfeld etwa beim Basteln, Nähen oder für leichte Schnitтарbeiten im Garten unverzichtbar sind. Mit ganz besonderer Qualität trumpfen die Scheren aus der Scherenmanufaktur des Unternehmens ›Scheren Paul‹ auf, die bei guter Pflege selbst noch nach vielen Jahren nicht zum alten Eisen gehören.

Der Bau präziser Scheren ist keineswegs eine Selbstverständlichkeit. Das vermeintlich einfache Handwerkzeug bedarf einer ausgeklügelten Fertigungslogistik, um aus Blechstreifen von zwei bis drei Millimeter Dicke in bis zu 62 Arbeitsschritten ein hochwertiges Schneidegerät für Haushalt und Beruf zu zaubern. In der Scherenmanufaktur Paul wird diese Kunst seit 1886 zelebriert.

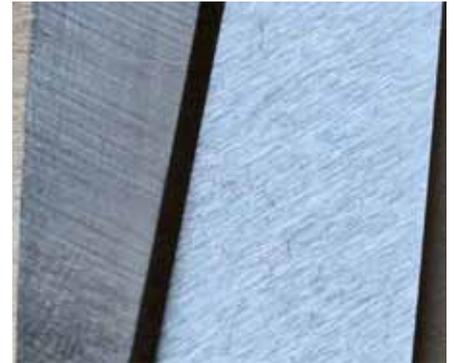
Die aktuell 90 hoch qualifizierten Fachleute sorgen dafür, dass täglich bis zu 10 000 Scheren in Spitzenqualität entstehen, die zu 60 Prozent in den Export gehen und zu 100 Prozent auf Qualität getestet sind. In weltweit 80 Länder werden die Scheren geliefert, wo Qualität ›Made in Germany‹ nachgefragt wird.

Diese erstaunlich hohe Exportquote kommt nicht von Ungefähr. Die in Harsefeld produzierten Scheren gehören zum Besten, was für Geld zu haben ist. Billigen Stahl, scharfkantige Griffe oder wackelnde Scherenblätter sucht man hier vergeb-

ens. Stattdessen erfreut ein satter Lauf, akkurat zusammengepasste Scherenspitzen und ein tadelloser Griff nicht nur den Fachmann. Und wie es sich für eine hochwertige Schere gehört, sind die beiden Scherenblätter nicht vernietet, sondern verschraubt, sodass jederzeit der Anpressdruck, der die beiden Scherenblätter zusammenpresst und für den satten Lauf sorgt, nachreguliert werden kann. So kann es nie passieren, dass sich das Schnittgut in der Schere verklemmt. Zudem kann so die Schere bequem demontiert werden, falls sie nach vielen Einsatzjahren nachgeschliffen werden muss.

### Gemacht für Generationen

Doch bis dahin wird viel Zeit vergehen, schließlich kommt bester Stahl mit der Werkstoffnummer 1.4034 zum Einsatz. Dies ist ein martensitischer, nichtrostender Stahl, der auf 55 bis 56 HRC gehärtet



Ein Blick auf die Scherenoberflächen offenbart, dass zwischen Billigschere (li.) und Paul-Schere (re) Welten liegen.

wird. Wegen seiner guten Eigenschaften wird dieses Material auch für Messer in der Lebensmittelindustrie verwendet. Dieser Werkstoff ist um Klassen besser als derjenige Stahl, der für Billigscheren verwendet wird. Die Scherenblätter aus dem Billigstahl besitzen oft lediglich eine Härte von 40 HRC, was der Lebensdauer solcher Scheren arge Grenzen setzt. Schon ein einmaliges Herunterfallen oder der versehentliche Schnitt durch eine Heftklammer kann eine Scharte in der Schneide zur Folge haben, die die Schere für bestimmte Arbeiten unbrauchbar macht.

Scheren aus der Scherenmanufaktur Paul sind daher nicht zum Schnäppchenpreis zu haben. Schließlich kostet alleine der hochwertige Stahl schon so viel, wie eine ganze Billigschere vom Wühltisch. Wer sich für den Kauf einer hochwertigen Qualitätsschere aus dem Hause Paul entscheidet, bekommt über die ganze Lebensdauer gesehen viel Mehrwert gratis dazu. Abgesehen davon, dass die Scheren aus Harsefeld extrem robust sind und zum Nachschleifen, wie erwähnt, demontiert werden können, ist der Service von Scheren Paul erwähnenswert: Selbst nach 20 Einsatzjahren werden kleinere Reparaturen kostenlos ausgeführt.

Diese lange Einsatzdauer wird von diesen Scheren ohne Mühe erreicht. Dafür sorgt nicht zuletzt das verwendete Griffmaterial, das lichteht, schlagfest und



Die Scherenmanufaktur Paul fertigt seit 1886 unterschiedliche Scheren von höchster Qualität. Für die Scheren wird rostfreier Stahl verwendet, der auf 55 bis 56 gehärtet wird, wodurch die Scheren eine extreme Robustheit und Langlebig bekommen.



**Aufgereiht auf Stangen warten die angelieferten, ausgestanzten Rohlingen auf ihre Weiterbearbeitung.**



**Mittels Bandschleifmaschinen mit eingebauter Kopiereinrichtung werden Rohling-Pakete in Form geschliffen.**



**Für besonders anspruchsvolle Schneidarbeiten erhalten die dafür gedachten Scheren angespritzte Griffe.**

wärmebeständig ist. Aber auch die wohlüberlegte Konstruktion ist an der Langlebigkeit beteiligt. Beispielsweise sind an denjenigen Scheren, die für leichte Schnitarbeiten vorgesehen sind, der Griff und das Scherenblatt zunächst getrennt, werden jedoch mittels einer Montagevorrichtung untrennbar ineinandergeschoben. Diese Untrennbarkeit wird durch die Form im Griff und Blatt erreicht, was jeder Klebelösung weit überlegen ist.

### Unverwüstlich

Scheren für anspruchsvollere Schnittarbeiten bekommen hingegen einen angespritzten Griff, wozu im Unternehmen Spritzgießmaschinen von Arburg und Battenfeld im Einsatz sind. In diesem Prozess wird Kunststoffgranulat bei 280 Grad Celsius verflüssigt und mit 100 bar Druck in die Spritzgießform eingespritzt. Damit die beiden Formhälften während dieses Vorgangs durch den hohen Einspritzdruck nicht aufgedrückt werden, wirkt ein Gegendruck von 100 Tonnen auf die beiden Werkzeughälften.

Derart hergestellte Scherengriffe sind absolut unlösbar verbunden und trotzen selbst dauerhaftem, harten Einsatz. Der besondere Clou ist, dass für unterschiedliche Zwecke gedachte Scheren mit verschiedenen Grifffarben versehen werden. Auf diese Weise ist auf einen Blick erkenn-

bar, welche Schere für Papier, Pappe oder Stoff gedacht ist. Überhaupt besitzen die Scheren von Scheren Paul einige Merkmale, die sich dem unbedarften Betrachter nicht auf dem ersten Blick offenbaren. Da ist zum Beispiel der Winkel der Schneidkante, der exakt auf den jeweiligen Anwendungsbereich angepasst ist und von Hand eingeschliffen wird. Universalscheren besitzen an der Schneidkante sogar eine Mikroverzahnung, die das Ausschleiben des Schnittguts unterbindet.

Um die besonders hohe Schärfe bestimmter Scherenmodelle zu erreichen, wird eine mit Büffelleder bespannte Scheibe eingesetzt. Die Oberfläche jeder Schere ist glatt, sauber geschliffen und sorgfältig mattiert oder poliert. Die Spitzen passen in geschlossenem Zustand perfekt zueinander. Trotz der hohen, täglich produzierten Stückzahl wird jede einzelne Schere auf Gang und Schnitt getestet, ehe sie ausgeliefert wird. Qualität wird so im wahrsten Wortsinn seh- und spürbar.

### Klare Qualitätsunterschiede

Wird eine Billigschere neben eine Paul-Schere gelegt, kann sofort der Unterschied optisch erkannt werden. Bereits wenige Testschnitte zeigen, dass hier wirklich Welten zwischen beiden Produkten liegen. Kein Wunder, dass sogar sehr

renommierte Unternehmen ihre Scheren, versehen mit dem eigenen Logo, von der Scherenmanufaktur Paul beschaffen. Hier gibt es Scheren für die Handarbeit ebenso, wie Scheren für Kinder. Naturverbundene finden hier mit Steinen von Swarovski bestückte Blumenscheren, Hundebesitzer freuen sich über verschiedene Scheren für ihr Tier und Pizzafreunde können mit der Pizzaschere endlich sauber geschnittene Pizzas ihrem Besuch anbieten.

Doch das ist noch lange nicht alles, was im Portfolio von Scheren Paul steckt: Kräuterschere, Geflügelschere, Schneiderschere, Handarbeitschere, Stickschere, Bastelschere, Papierschere, Drahtschere, Haarschere, Hautschere, Nagelschere, Tapetierschere, Oberlederschere, Verbandsschere oder Scheren für technische Stoffe – es gibt nahezu nichts, was die Scherenmanufaktur Paul nicht liefern könnte.

Und wer auf der Suche nach dem Besonderen für Messen, das Firmenjubiläum oder als Kundengeschenk ist, für den hat man ebenfalls ein offenes Ohr: Ob limitierte Auflage oder Einzelstück – im Maßatelier der Scherenmanufaktur ist man für alle Wünsche gerüstet. Hier werden selbst spezielle Anforderungen an die Konstruktion realisiert, was die große Erfahrung der Experten von Scheren Paul aufzeigt.



[scherenmanufaktur-paul.de](http://scherenmanufaktur-paul.de)



**Per Handschliff erhalten Scheren von »Scheren Paul« ihre weltbekannte Schärfe, die bei guter Pflege lange erhalten bleibt.**



**Via Ätzverfahren bekommt jede Schere entweder das Scheren Paul-Logo oder das Logo von Partnerfirmen.**



**Eine strenge 100-Prozent-Prüfung stellt sicher, dass ausschließlich taugliche Scheren zum Endabnehmer kommen.**

# Via DXF-Code zum CNC-Programm

## Dem CAM-Geheimnis auf der Spur

CNC-Programme werden häufig direkt an der Steuerung erstellt. Für umfangreiche Teile ist dieser Weg jedoch zu kosten- und fehlerintensiv. Vielfach werden daher die per CAD gewonnenen Daten von einem CAM-System zum Erzeugen von CNC-Programmen verwendet. Wie das geschieht, ist vielfach wenig bekannt. Eine wesentliche Rolle spielen die Eigenschaften der Elemente, wie etwa ihre Farbe oder die Linienart, mit der sie gezeichnet wurden. Zeit, einmal Licht ins Dunkel der CAM-Welt zu bringen und aufzuzeigen, wie etwa das DXF-Format zum Generieren von CNC-Code genutzt wird.

Immer mehr Bauteile werden derart komplex konstruiert, dass es sich alleine schon aus ökonomischen Gründen verbietet, die dazu nötigen CNC-Programme „zu Fuß“ zu erstellen. Ganz abgesehen davon, dass eine manuell vorgenommene Programmierung immer auch die Gefahr der falschen Datenübernahme beinhaltet, die im schlimmsten Fall zur massiven Beschädigung der Werkzeugmaschine führen kann.

Aus diesem Grund ist stets anzuraten, einmal erstellte CAD-Daten für die CNC-Programmerstellung weiterzuverwenden. DXF, IGES, STEP und Konsorten sind die etablierten Austauschformate, die in der Regel verwendet werden, um Daten vom CAD-System ins CAM-System zu übertragen. Jedes dieser Datenformate hat seinen eigenen, speziellen Datenformat-Aufbau, mit dem Objekte umfassend beschrieben werden. Dazu werden Informationen, wie Abmessungen, Farbe und Lage der einzelnen Elemente im Klartext oder in codierter Form gespeichert.

Zu beachten ist, dass eine Übergabe der Daten vom CAD- zum CAM-System oft nur mit mehr oder weniger großen Datenverlusten möglich ist, da bisher keine Norm existiert, die einen umfassenden Rahmen zur reibungslosen Datenübernahme

aus beliebigen Quellformaten festlegt. Selbst Industrie-Standards, wie etwa das DXF-Format von Autodesk, können nicht immer verlustlos gelesen werden, da neuere Versionen dieses Datenformats nicht selten eine leicht veränderte Datenstruktur aufweisen, was weiterentwickelten, leistungsstärkeren CAD-Version von Autocad geschuldet ist. Darüber hinaus werden Inhalte, wie Schraffuren oder Bemäßungstexte von vielen Importfiltern nur dann übernommen, wenn diese zuvor in eigenständige geometrische Elemente umgewandelt werden.

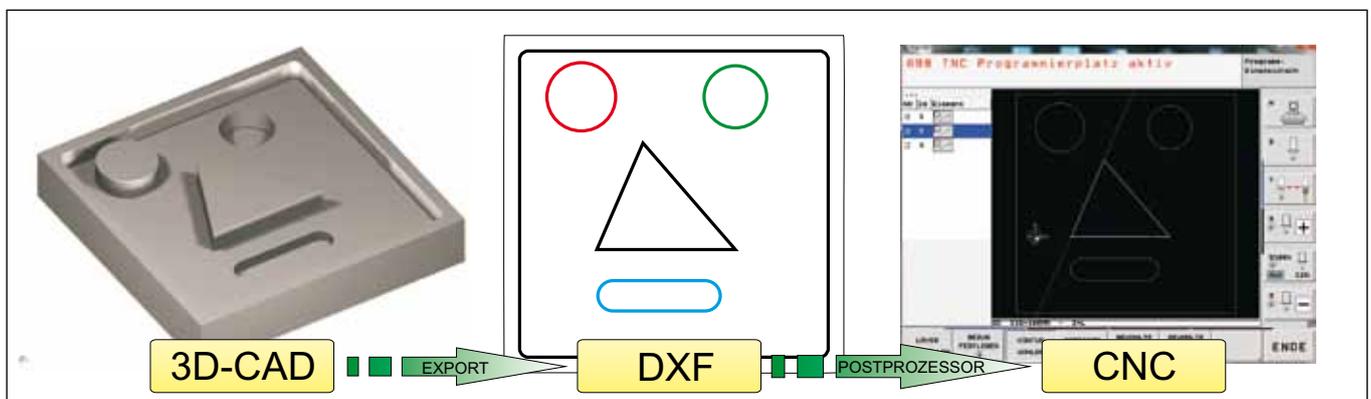
### Kein großes Hindernis

Um aus DXF-Daten saubere CNC-Programme zu generieren, ist es im Grunde lediglich nötig, die Koordinaten von Elementen, wie etwa Geraden und Kreisen aus dem DXF-File auszulesen und in entsprechende CNC-Befehle umzuwandeln. Wer keinen passenden Konverter zur Hand hat, jedoch mit einer Programmiersprache, wie etwa Pascal, C oder Visual Basic umgehen kann, ist problemlos in der Lage, sich selbst einen derartigen Konverter zu schreiben. Dazu bedarf es jedoch tiefergehendes Wissen, wie ein DXF-

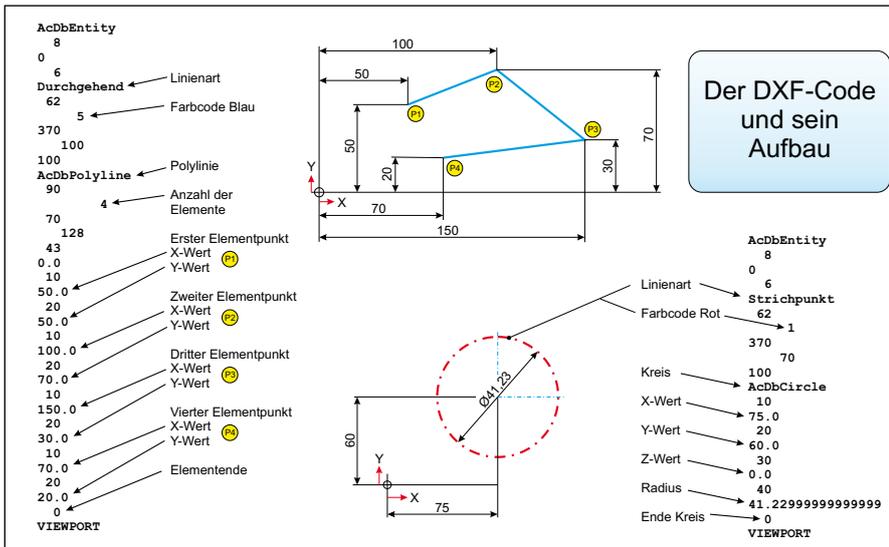
File aufgebaut ist und wie diese Daten zu passendem CNC-Code arrangiert werden.

Das DXF-Format ist leider alles andere als leicht zu verstehen. Zudem wird das Format, wie erwähnt, von Autodesk immer wieder überarbeitet, um moderner Autocad-Software gerecht zu werden. Dennoch gibt es mit ein wenig Ausdauer kein Problem, dem Aufbau dieses CAD-Datenaustauschformats auf die Spur zu kommen. Wichtig ist, sich nicht von den oft monströsen Größen einer DXF-Datei entmutigen zu lassen. Es gilt, einige wichtige Schlüsselwörter zu kennen, nach denen man suchen muss, um das Geheimnis des Formataufbaus zu enträtseln. Da das Format im lesbaren Klartext vorliegt, kann zur Ergreifung des Codes jeder beliebige Editor verwendet werden.

Nachdem das Geheimnis gelüftet wurde, ist es notwendig, sich Gedanken zu machen wie die nun vorliegenden Geometriedaten am besten in CNC-Code umzuwandeln sind. Dem Konverter muss eine gewisse Intelligenz für die Umwandlung des Codes mitgegeben werden, da DXF-Code in aller Regel auf dem 2D-Bereich fußt. Ein direktes Umwandeln eines DXF-Files in ein CNC-Programm ohne an bestimmten Code-Stellen vorgenommene Einfügungen und Korrekturen würde



CAM-Programme analysieren Austauschformate, um aus den darin enthaltenen Daten der Geometrielemente automatisiert CNC-Code zu erstellen. Dazu eignet sich beispielsweise das DXF-Format besonders gut, da dieses im Klartext vorliegt. Hochentwickelte Konverter können darauf allerdings verzichten, da sie viele CAD-Originaldateien direkt lesen und umwandeln können.



Die im DXF-Format abgelegten Daten der Elemente lassen sich relativ einfach identifizieren und nutzen, wenn die dem DXF-Code zugrunde liegende Logik verstanden ist.

daher dazu führen, dass entweder das Werkstück, der Fräser oder im schlimmsten Fall sogar die wertvolle Maschine zerstört werden.

Der Grund ist, dass bei einer 1:1-Übersetzung des DXF-Files in ein CNC-Programm alle Elementpunkte direkt – also ohne Werkzeugrückzug – angefahren werden, weshalb die Gefahr bestünde, dass ein Fräser beim Anfahren des nächsten Element-Startpunkts mitten durch das Werkstück fahren würde. Es ist daher nötig, Abhebe- und Eintauchbewegungen am Elementende beziehungsweise Elementstartpunkt einzufügen. Darüber hinaus ist es nötig, jeweils passende Werte für Vorschübe und Eilgänge beim Übersetzungsvorgang in den entstehenden CNC-Code einzufügen.

Zusätzlich gilt es, steuerungsspezifische Startroutinen und Verfahrbefehle festzulegen. Auch an die Achsbezeichnungen ist zu denken, da diese nicht bei allen

Maschinen identisch sind. Der Grund: Während ein Hersteller seine Maschine als Waagrechtfräsmaschine versteht, die per Anbau eines Senkrechtfräskopfes zur Senkrechtfräsmaschine wird, sieht ein anderer Hersteller seine Maschine als Senkrechtfräsmaschine, die nach Abbau des Senkrechtfräskopfes zur Waagrechtfräsmaschine mutiert.

### Staunenswerter Datenberg

CAM-Programme berücksichtigen all dies, durchsuchen das umzuwandelnde Austauschformat nach Geometrieelementen und arrangieren die dort stehenden Koordinaten gemeinsam mit CNC-spezifischem Code neu. Leider sind in einer DXF-Datei die gesuchten Geometrielemente im wahrsten Wortsinn unter einem Daten-Heuhaufen versteckt. Mehrere hundert DIN A4-Seiten schon bei

nur wenigen Elemente sind keine Seltenheit. Dies kommt daher, dass bereits nach einem einzigen Befehl beziehungsweise Koordinatenwert ein Return-Befehl erzwungen wird. Dies ist jedoch noch kein Nachteil, sondern dient der Übersicht. Das eigentliche Problem liegt an den vielen CAD-Befehlen, die mit der eigentlichen Werkstückgeometrie nichts zu tun haben. Zu nennen sind die Maßangaben, das Papierformat oder Plotterinformationen. Es lohnt daher, diese Dinge, wenn möglich, auf einen eigenen Layer zu setzen und diese beim Export der CAD-Zeichnung in das DXF-Format auszublenden. Ein großer Vorteil des DXF-Formats ist seine problemlose Lesbarkeit, da es im Klartext und nicht codiert vorliegt.

Abhängig von welchem CAD-Programm die DXF-Datei erzeugt wurde, ergibt sich stets ein leicht abweichendes Bild des erzeugten Codes, selbst wenn das gleiche Bauteil als Quelle dient. Der Grund ist, dass wichtige Schlüsselwörter beim Export in das DXF-Format von den unterschiedlichen CAD-Programmen nicht unbedingt identisch bezeichnet werden. Dies ist nicht zuletzt der fortschreitenden Weiterentwicklung des DXF-Formats durch Autocad geschuldet. Hieß beispielsweise das Schlüsselwort für eine Linie in einer früheren DXF-Version von Autocad schlicht ›LINE‹, so ist das heutige Schlüsselwort für eine Linie ›AcDbLine‹. Der Wandel hat jedoch seine Vorteile, da alle Elemente mit ›AcDb‹ beginnen, was die Suche nach ihnen sehr erleichtert.

Moderne Software hält sich in der Regel an diese Vorgaben. Das erlaubt es, selbst preiswerte Software – wie etwa Corel Draw oder TurboCAD – zum Erzeugen von CNC-Programmen via DXF-Code zu nutzen. Doch schon sehr bald zeigt sich, dass jeder Hersteller unter einer Linie etwas



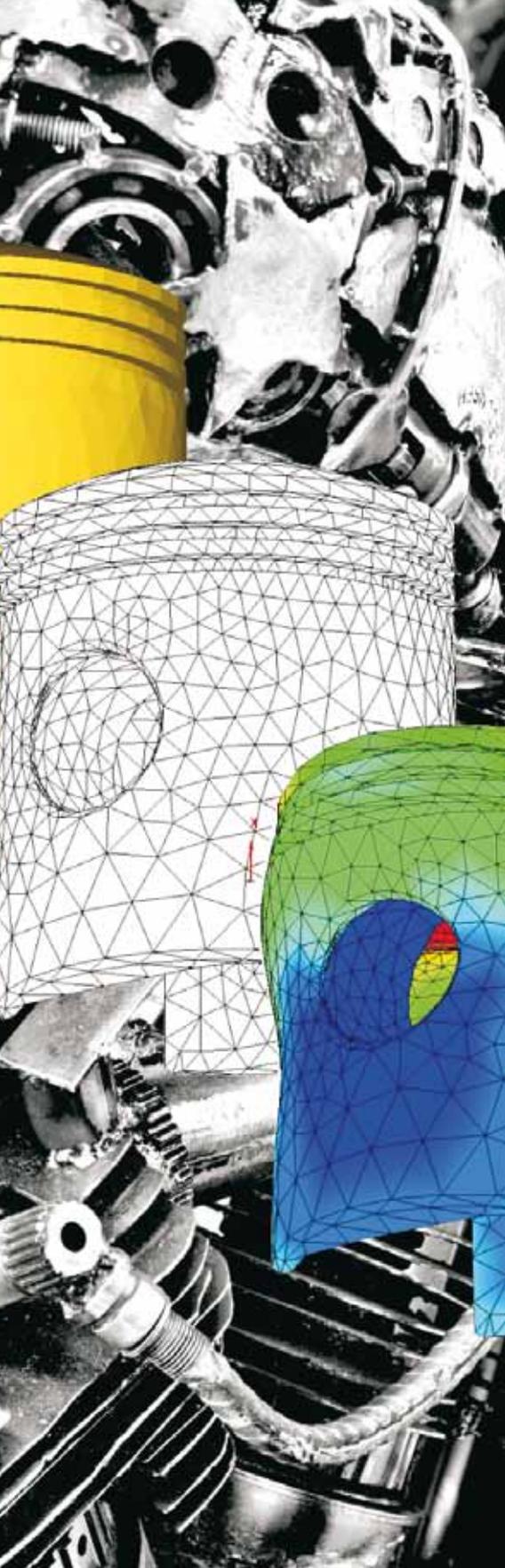
**GRESSEL**  
Spanntechnik

solinos 40/65/100

#### Flexibles und variables Spannsystem

- Einfachspannsystem, Spannkraft bis 40 kN
- mechanische oder hydraulische Ausführung
- ideal als Mehrfachspanner
- hydraulische Mehrfachspannung
- minimale Rüst- und Beladezeiten





DXF-Datei	CNC-Programm	Bemerkung
40 1.0 10 -13.5768 20 -103.5554 30	N1 G0 X-13.5768 Y-103.5554	Im Eilgang auf Startpunkt der Kontur
0.0 10 -14.4327 20 -98.3036 30	N2 G0 Z3 N3 G1 Z-2	Diesen Code muss das Übersetzungsprogramm von sich aus einsetzen. (Werkzeug auf Sicherheitsabstand) (Werkzeug auf Gravurtiefe)
0.0 10 -24.8201 20 -93.1469 30 0.0	N4 G1 X-14.4327 Y-98.3036	Koordinaten der Kontur abfahren
0.0 10 -26.8701 20 -92.8193 30 0.0	N5 G1 X-24.8201 Y-93.1469	Koordinaten der Kontur abfahren
10 -26.8701 20 -92.8193 30 0.0	N6 G1 X-26.8701 Y-92.8193	Koordinaten der Kontur abfahren
:		
:		

**CAM-Programme müssen eine gewisse Intelligenz aufweisen, damit ein sicherer CNC-Code erzeugt wird, der ohne Crashgefahr genutzt werden kann.**

anderes versteht. Während TurboCAD eine Linie mit dem Schlüsselwort »AcDbLine« kennzeichnet, verwendet Corel Draw X4 dafür das Schlüsselwort »AcDbSpline«. Wobei schnell klar wird, warum das so ist. Corel Draw ist eher ein Programm für Designer und Künstler und weniger für Konstrukteure. Daher wird eine Gerade eben als Polynomzug – denn nichts anderes ist ein Spline – verwendet. Künstler haben dadurch Vorteile, da so vielfältige Manipulationen der Objekte durch sogenannte »Knoten« möglich werden. Aus einer Geraden wird dann sehr schnell eine Kurve, die sich bestens für das Erstellen fließender Formen eignet.

Geometriepunkte verbergen sich im DXF-File an ganz gezielt festgelegten Stellen. Eine Linie beispielsweise wird, wie bereits angesprochen, über das Schlüsselwort »AcDbLine« eingeleitet. Die dazugehörigen Koordinaten der Linie folgen ihren jeweiligen Codezahlen. Für den ersten Punkt sind dies die Zahlen 10, 20 und 30. Die diesen Zahlen nachfolgenden Zahlenwerte sind die Koordinaten des Liniestartpunkts in X, Y und Z. Die X-, Y- und Z-Koordinaten des Endpunkts werden über die Codezahlen 11, 21 und 31 eingeleitet. Eine Polylinie hingegen wird über das Schlüsselwort »AcDbPolyline« eingeleitet und hat alle Punkte der Linie in sich vereint, deren Koordinaten ebenfalls über die Codezahl 10, 20 und 30 definiert sind. Das Ende eines Elements wird mit dem Code »0« kenntlich gemacht.

Manchmal gibt es bei der Verarbeitung sehr großer Polylinien Probleme beim Umwandeln in einen CNC-Code, wenn eine Speichergrenze zur Aufnahme der

Geometriepunkte überschritten wird. In diesem Fall kann es helfen, die Polylinie per entsprechendem CAD-Befehl in einzelne Linien zu zerlegen, da einzelne Linien in der Regel von CAM-Programmen problemlos selbst in großer Menge verarbeitet werden können.

Die Verwendung von Farben und Linienarten im DXF-Code erlaubt die gezielte Steuerung des Übersetzungsvorgangs, der auch als Postprozessorlauf bezeichnet wird. Damit wird es zum Beispiel möglich, bestimmten Bereichen die dazu passenden Schnittgeschwindigkeiten zuzuordnen oder zwischen Eilgang und Vorschub umzuschalten.

Das Schlüsselwort »AcDbEntity« bezeichnet den Start desjenigen Abschnitts, in dem die Attribute für das nachfolgende Element aufgeführt werden. Der in dieser Liste stehende Schlüsselcode »62« identifiziert die nachfolgende Zahl als Farbcode. Eine »1« steht beispielsweise für die Farbe Rot, während eine »2« sich auf die Farbe Gelb bezieht. Die Linienart ist nicht mit Zahlen codiert, sondern wird über Schlüsselwörter, wie »Mitte« oder »Durchgehend« direkt angeben.

Geschicktes Anwenden dieser Attribute erlaubt es einem CAM-Programm zuverlässigen CNC-Code zu erzeugen, der nach jedem Endpunkt einer Kontur den Fräser beziehungsweise Stichel vom Werkstück abhebt, das Werkzeug im Eilgang an den neuen Eintauchpunkt verfährt und im Vorschub auf Frästiefe positioniert.



weltderfertigung.de

## Aus Freude an Technik

Welt der Fertigung –  
mehr muss man nicht lesen



www.weltderfertigung.de

# Die Gender-Ideologie als Gesellschaftskrebs

Die „Bundeszentrale für politische Bildung“ (bpb) wird vom Steuerzahler unterhalten und sollte eigentlich objektive Sachinformationen an ihre Leserschaft, bevorzugt Schüler und junge Studenten, vermitteln. Mit dem Winter 2015/16-Heft Nr. 57 des bpb-Magazins ›Fluter‹ hat dieses Journal aber leider seine Kompetenz überschritten und dazu beigetragen, dass die widersinnige Gender-Ideologie ein weiteres Mal unkritisch-naiv unter das Schülervolk gebracht worden ist.

Bereits im Editorial schreibt der Herausgeber, dass die biologischen Unterschiede zwischen Männern und Frauen, mit den entsprechenden Geschlechterrollen, nicht naturgegeben, sondern nur eine „machtvolle Erzählung“ seien. Diese, von Evolutionsbiologen wie Charles Darwin offengelegte „vermeintlich natürliche Ordnung der Geschlechter“ sei in der Regel von Menschen konstruiert und mit gesellschaftlicher Macht verbunden. Weiterhin sei das Geschlecht leider „heteronormativ gedacht“: Homosexuelle und Transgender seien früher ignoriert und ausgeschlossen worden, wird behauptet. Nach Verweisen auf die Gleichberechtigung als Verfassungsgut, den Feminismus und die Geschlechtergerechtigkeit wird dem Leser „viel Spaß“ gewünscht.

Als erstes Highlight der Fluter-Gender-Story folgt ein Gespräch mit der Geschlechter-Forscherin Sabine Hark. Hier offenbart sich diese Ideologin in geradezu peinlicher Offenheit. Die Frage, was sie in ihrem Job als bekannteste Gender-Forscherin Deutschlands tagtäglich zu tun hat, antwortete die Sozialwissenschaftlerin wie folgt: »Ich vermittele den Studierenden, dass Geschlecht eine Kategorie ist, mit der wir die Gesellschaft ordnen. Wir haben alle eine Vorstellung von Geschlecht, davon, wie Frauen und Männer so sind, aber wo kommt das Wissen her? Was sind die historischen Kontexte? Welche sozialen und ökonomischen Konsequenzen hat das? Darum geht es in der Geschlechterforschung.«

Biologen wissen, dass das Geschlecht im Tierreich und beim Menschen keine soziale Kategorie, sondern eine evolutionär herausgebildete, genetisch verankerte Grundeigenschaft ist. Daraufhin wird die Berliner „Gender-Forscherin“ gefragt, warum sie selbst in bürgerlichen Leitme-



**Prof. Dr. Ulrich Kutschera**  
Evolutionsbiologe und Physiologe

dien wegen der Verbreitung ihrer „Fraugleich-Mann-Ideologie“ angegriffen wird. Sie antwortet, dass es einen »Hass auf die Gender-Studies« gibt, wobei es politisch nicht opportun sei, gegen Gleichstellung zu sein. Mit indirektem Verweis auf meine eigenen Aktivitäten hebt sie hervor, dass jetzt wieder stärker mit der Biologie argumentiert werde, und man auf die »vermeintlich unhintergehbare Natur verweise, die nur zwei Geschlechter vorsehe«.

Zur Frage nach der Zweigeschlechtlichkeit als Norm antwortete die Gender-Frau wie folgt: »Die Tatsache, dass ich in einem biologisch als weiblich klassifizierten Körper stecke, dass ich juristisch eine weibliche Person bin, sagt nichts darüber aus, ob ich mich persönlich als Frau verstehe. Das Geschlecht funktioniert als sozialer Platzanweiser in der Gesellschaft. Das gilt es zu verändern. Ob dann am Ende des Tages 2,5 oder 12 Geschlechter staatlich anerkannt sind, ist nicht entscheidend.«

In diesem Stil geht das Interview immer weiter, und eine Sache wird dem Leser sofort klar: Für die „Gender-Forscherin“ Hark sind die Begriffe ›Mutter‹, ›Kinder‹, ›Familie‹ Fremdwörter – woher soll sie darüber auch Bescheid wissen, sie lebt vermutlich in ihrer keimfreien Homo-Life Style-Welt, wie sie unter dem Schlagwort ›Gender Mainstreaming‹ auch im Fluter beworben wird. Fragwürdig ist, warum derartige Personen zu Wortführerinnen für die Allgemeinbevölkerung erhoben werden.

Diese Ideologinnen wissen nicht, wie die heteronormale Mehrheit, das heißt über 95 Prozent der Bürger, denkt und lebt; sie maßen sich aber an, den naturgegebenen Lebensstil jener, die in ihren Kindern fortbestehen, zu kritisieren und verändern zu wollen.

In einem kurzen biologischen Beitrag werden ein paar armselige Fakten genannt. So verweist der Fluter-Autor etwa auf das Testosteron, welches bei Männern „in besonders hohen Dosen“ vorkommt und unter anderem zur Aggressivität führt. Auch einige Männer- beziehungsweise Frauenspezifische Krankheiten werden erwähnt sowie auf Unterschiede im Gehirn verwiesen. Diese sachlich korrekten Angaben werden aber gleich wieder relativiert: Unter Hinweis auf ein Buch mit dem Titel ›Die Geschlechterlüge: Die Macht der Vorurteile über Frau und Mann‹ wird behauptet, die Verhaltensunterschiede von Mann und Frau wären nicht biologisch vorgegeben: Männliche sowie weibliche Gewohnheiten seien durch Umwelteinflüsse oder Lernprozesse hervorgerufen und überhaupt ist es denkbar, dass die Sozialisation auch biologische Folgen hätte. Unter Verweis auf fragwürdige Befunde aus der epigenetischen Forschung werden letztendlich alle soliden Erkenntnisse der Biologie in der Mülltonne entsorgt und als „Vermeintlichkeiten“ hingestellt.

In einer Fluter-Serie zur Vorstellung berühmter „Gender-Vordenkerinnen“ werden die Damen Simone de Beauvoir (1908–1986), Judith Butler (geb. 1956) und Alice Schwarzer (geb. 1942) vorgestellt, verbunden mit einem Loblied auf ihre „revolutionären Thesen“. Bezüglich Frau Beauvoir verweisen die Autoren auf den Satz: »Man kommt nicht als Frau zur Welt, man wird es« und schlussfolgern dann, dass dieser unsinnige Ausspruch für den Feminismus wichtig sei, weil sie auf die soziale Konstruktion von Geschlecht hingewiesen habe.

All diese Gender-Thesen, wie sie im Fluter und anderswo dargeboten sind, widersprechen den Erkenntnissen der Evolutionsbiologie. Sie sollten daher von jedem vernunftbegabten Menschen zurückgewiesen und als irrationale politische Emanzen-Ideologie betrachtet werden, die paradoxer Weise viel Geld kostet, aber überwiegend destruktiv durch Geburtenrückgang, Zerstörung der Familien sowie Abwertung der Mütter wirkt.



[evolutionsbiologen.de](http://evolutionsbiologen.de)



Um die Daten vermessener Präzisionswerkzeuge festzuhalten, werden diese noch oft auf Etiketten aufgedruckt. Bilz hat mit seinem RFID-System diesbezüglich weit Besseres im Produktportfolio.



Wärmeeinflüsse machen die Fertigung von Passungen sehr zeitaufwendig. Abhilfe bringen Messtaster von Blum, die in der Messmittelfertigung von Helios Preisser für massive Erleichterung sorgen.



Das Unternehmen Peiseler hat zum Nachrüsten einer vierten oder gar fünften Achse hochwertige CNC-Teilapparate vom Typ ›ATC‹ im Produktportfolio.

## Vorschau

Die nächste Ausgabe der Welt der Fertigung erscheint am 11. November 2016

## Impressum

Welt der Fertigung erscheint im  
WDF Welt der Fertigung Verlag GmbH & Co. KG  
Anschritt: Iggensbacherstr. 14  
94532 Außernzell  
Tel.: 09903-4689455  
E-Mail: info@weltderfertigung.de

ISSN: 2194-9239

Geschäftsführung: Wolfgang Fottner

Gestaltung, Herstellung und Auftragsabwicklung: Wolfgang Fottner  
Martina Diebold

Anzeigenverkauf: Martina Diebold  
Tel.: 07477-87150  
Handy: 0170-9037450  
diebold@weltderfertigung.de

Druck: Rothe, Passau

Erscheinungsweise: 6 Ausgaben pro Jahr

Abo: Welt der Fertigung kostet im Jahresabo 27 Euro (inkl. MwSt.; zzgl. Versandkosten) Österreich; Benelux; Schweiz: 37 Euro

Abobestellung: abo@weltderfertigung.de

Bankverbindung: Sparkasse Passau  
BLZ: 74050000  
Konto-Nr.: 30304059  
IBAN: DE0974050000030304059  
BIC: BYLADEM1PAS

Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder. Zugewandte Beiträge werden von der Redaktion bearbeitet und gekürzt. Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages unter ausführlicher Quellenangabe gestattet. Für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos und sonstige Materialien haftet der Verlag nicht.

## Inserentenverzeichnis

AMB Messe Stuttgart	39	Gressel	25, 91	Philipp-Matthäus-Hahn Museum	35
Anca	55	Horn	96	Rother	37
Bantleon	19	Index	2	Schuler Rohstoff	73
Behringer	71	Knoll	7	Tox Pressotechnik	10
Deutscher Arbeitgeberverband	42	Mecadat	13	Traub	21
Diebold	33, 41, 61, 67, 95	Messe Dreh- und Spanntage Südwest	64	Weiss Rundschleiftechnik	51
Euroimmun	87	Museum Sinsheim	46		
Evotech Laser	9, 53, 75	Nachreiner	3		

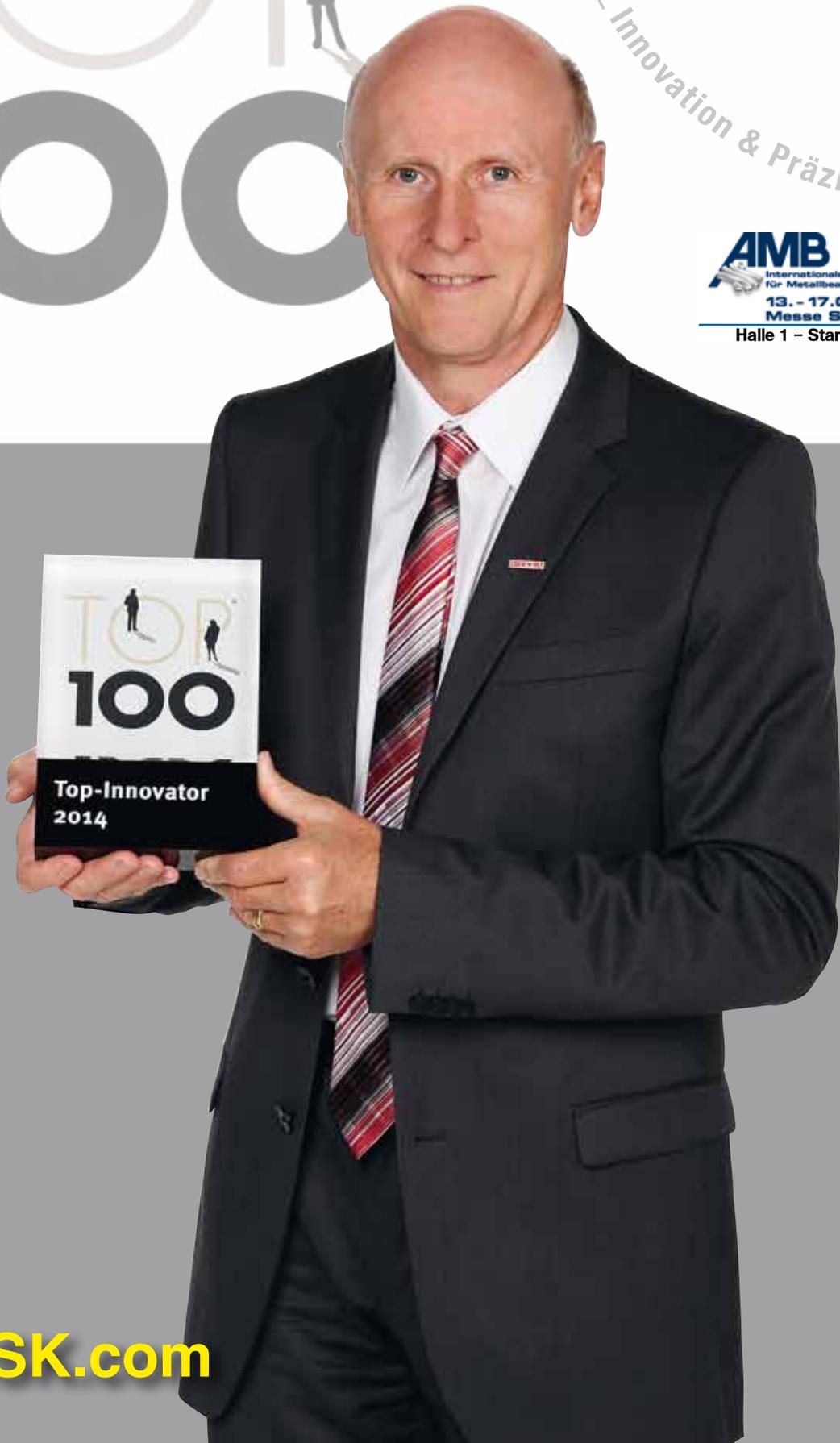
TOP  
100

**diebold**

Goldring-Werkzeuge  
Spindeltechnologie

Innovation & Präzision

**AMB**  
Internationale Ausstellung  
für Metallbearbeitung  
13. - 17.09.2016  
Messe Stuttgart  
Halle 1 - Stand B74



[www.HSK.com](http://www.HSK.com)

# Genauigkeit auf die Spitze getrieben

**AMB**  
Internationale Ausstellung  
für Metallbearbeitung  
**13. - 17.09.2016**  
**Messe Stuttgart**  
**Halle 1 | Stand 1116**



Einfach perfekt für hochpräzises, wirtschaftliches Reiben: Bei der Bohrungsfeinstbearbeitung von  $\varnothing$  11,9 bis 140,6 mm erreicht unser **Werkzeugsystem DR** eine exakt einstellbare Rundlaufgenauigkeit von  $\leq 3 \mu\text{m}$ . Ihre Vorteile: höchste Vorschübe, einfachste Handhabung und RundlaufEinstellung, hohe Wiederholgenauigkeit beim Schneidenwechsel sowie eine große Auswahl an Schneidstoffen, Beschichtungen und Anschnittgeometrien. Für feinstgeschichtete Oberflächen mit hoher Zylindrizität und Rundheit. [www.phorn.de](http://www.phorn.de)



[www.phorn.de](http://www.phorn.de)

**TECHNOLOGIEVORSPRUNG IST HORN**



**EINSTECHEN ABSTECHEN NUTFRÄSEN NUTSTOSSEN KOPIERFRÄSEN REIBEN**

